

## USO DE HORMÔNIO LIBERADOR DE GONADOTROFINAS NO DIA DA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO EM BOVINOS

Henrique De Souza Pacheco<sup>1</sup>  
Lucas Ferreira De Miranda<sup>2</sup>  
Luis Henrique Mendes Abrantes<sup>3</sup>  
Lucio Onofri<sup>4</sup>

### RESUMO

O presente artigo analisa a viabilidade do uso do hormônio liberador de gonadotrofina um hormônio que atua na hipófise anterior, estimulando a liberação dos hormônios luteinizante e folículo-estimulante no dia da inseminação dentro do protocolo de Inseminação Artificial em Tempo Fixo para bovinos. O estudo teve como metodologia a revisão teórica da literatura, sendo aplicada por meio da sintetização de estudos publicados em bases de dados como Scielo, BVS-VET e Google Scholar. O uso deste hormônio induz o desenvolvimento dos folículos ovarianos e ovulação possibilitando maior controle reprodutivo do rebanho. O trabalho demonstra a aplicabilidade do hormônio liberador de gonadotrofina durante a inseminação artificial, evidenciando o aumento das taxas de prenhez, a melhoria da eficiência reprodutiva e a redução de custos operacionais, com aumento da produtividade e da rentabilidade da pecuária.

**Palavras-chave:** Inseminação artificial, hormônio liberador de gonadotrofina, Inseminação Artificial em Tempo Fixo, Bovinos.

### 1. INTRODUÇÃO

O sucesso reprodutivo é um fator determinante para a produtividade e eficiência dos sistemas de criação de bovinos. Os protocolos de Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) surgiram como uma alternativa para melhorar o potencial reprodutivo das fêmeas bovinas, permitindo melhor controle sobre o manejo reprodutivo e otimizando o intervalo entre partos. Segundo (Bó; Baruselli; Martínez, 2016), essa técnica garante a sincronização do cio e a ovulação de grupos de vacas, o que facilita a inseminação de várias fêmeas em um único dia, reduzindo o tempo entre partos e aumentando a eficiência reprodutiva do rebanho.

A implementação da IATF oferece uma série de benefícios à pecuária, tanto do ponto de vista produtivo quanto econômico. O aumento da taxa de prenhez em curto prazo é um dos maiores atrativos da técnica, uma vez que possibilita a maximização do número de animais prenhes em um dado período de tempo. Baruselli et al. (2018) destacam que, em muitos casos, a IATF pode elevar a taxa de

1 Acadêmico do curso de Medicina veterinária UniDoctum, henriquepacheco726@gmail.com

2 Acadêmico do curso de Medicina veterinária UniDoctum, lucasmiranda40975@gmail.com

3 Acadêmico do curso de Medicina veterinária UniDoctum, Luishenriqueabrantes2017@gmail.com

4 Orientador, e Docente do curso de Medicina Veterinária, prof.lucio.onofri@doctum.edu.br

prenhez em até 50%, dependendo da gestão do rebanho e da qualidade do sêmen utilizado.

Do ponto de vista econômico, a IATF promove o melhor aproveitamento da mão-de-obra e dos recursos disponíveis, levando a redução da necessidade de monitoramento contínuo das fêmeas para detecção, aspecto que contribui diretamente para a redução dos custos operacionais. Além disso, o controle mais eficiente sobre o ciclo reprodutivo resulta em um manejo mais previsível, o que facilita a programação das inseminações e partos, otimizando a logística do rebanho (Perry, 2013). Em termos de genética, a IATF permite a disseminação de material genético de alta qualidade, resultando em progênies com melhor desempenho produtivo. Isso contribui diretamente para o aprimoramento genético do rebanho, acelerando o progresso em características de interesse econômico, como maior produção de carne e leite, além de melhor resistência a doenças e maior longevidade dos animais (Bó; Baruselli; Martínez 2016).

Uma das ferramentas de auxílio no manejo da IATF é o hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH), utilizado para sincronização de cio e ovulação, permitindo o controle preciso do ciclo estral, e com isso a otimização da reprodução em rebanhos, especialmente em sistemas que visam aumentar a eficiência produtiva de forma controlada.

O GnRH é um hormônio decapeptídeo secretado pelo hipotálamo e atua na hipófise anterior, estimulando a liberação dos hormônios luteinizante (LH) e folículo-estimulante (FSH), substâncias essenciais para o desenvolvimento e ovulação dos folículos ovarianos (Sá Filho et al., 2012).

Muito se discute a sua utilização e eficácia na IATF, como forma de melhorar o manejo e a produtividade do rebanho. Neste sentido, o presente estudo a seguir tem como objetivo analisar os efeitos do uso do GnRH no dia da inseminação do protocolo de IATF, abordando seu impacto nas taxas de concepção, sua eficácia em comparação com outros momentos de administração e os benefícios econômicos e operacionais decorrentes da adoção deste protocolo.

Gottschall et al. (2010) mencionam que a falha na detecção de estros e o anestro pós-parto são as principais causas da baixa fertilidade dos rebanhos bovinos, recomendando o uso da IATF como biotecnologia para minimizar o problema.

O artigo tem como metodologia a revisão de literatura, desenvolvida por meio da discussão de estudos sobre o uso do GnRH no dia da inseminação artificial em protocolos de IATF em bovinos, publicados em bases de dados oficiais como Scielo, BVS-VET e Google Scholar. As pesquisas incluíram artigos, estudos de caso e revisões recentes, publicadas entre 2010 e 2023, que tratam dos efeitos, benefícios e aplicações do GnRH no manejo reprodutivo de bovinos. A seleção dos materiais foi guiada por critérios de relevância, qualidade metodológica e aplicabilidade prática ao manejo reprodutivo, tendo como palavras-chave principais: "IATF" e "hormônio liberador de gonadotrofina".

## **2. ASPECTOS GERAIS DA REPRODUÇÃO BOVINA**

O ciclo reprodutivo bovino, também conhecido como ciclo estral, é regulado por uma complexa interação de hormônios, que atuam em diferentes estágios para controlar o desenvolvimento folicular, a ovulação e a manutenção da gestação. O ciclo que dura em média, 21 dias se divide em fases distintas, sendo proestro, estro, metaestro e diestro. Em cada uma dessas fases o animal passa por flutuações nos níveis hormonais, alterações necessárias para controlar a atividade ovariana e o comportamento reprodutivo das fêmeas (Sá Filho *et al.*, 2012).

Os principais hormônios que regulam o ciclo estral são o estrógeno, a progesterona, a prostaglandina e o GnRH, além dos hormônios folículo-estimulante (FSH) e luteinizante (LH).

O GnRH tem como função controlar a liberação dos hormônios FSH e LH pela hipófise anterior. O GnRH é secretado em pulsos pelo hipotálamo e, quando liberado, estimula a hipófise a secretar FSH e LH, que atuam diretamente nos ovários, promovendo o desenvolvimento folicular e a ovulação (BARUSELLI *et al.*, 2018).

A IATF é uma das técnicas mais avançadas de reprodução assistida em bovinos, largamente utilizada no manejo reprodutivo da pecuária moderna, possibilitando a inseminação das fêmeas sem a necessidade de observação do estro, uma vez que o protocolo sincroniza a ovulação, possibilitando a inseminação em um momento predeterminado. Esse processo é feito mediante a administração de hormônios que controlam o ciclo estral, como o GnRH, prostaglandinas e progesterona (Bó, Baruselli e Martínez 2016). Sendo ainda uma técnica é

especialmente importante para acelerar o melhoramento genético em bovinos, superando as dificuldades associadas à detecção de estro, que pode ser trabalhosa. (Demeterco et al, 2023)

A principal diferença da IATF para a inseminação artificial convencional está na sua praticidade. Enquanto na inseminação convencional é necessário detectar o cio, o que demanda tempo e mão-de-obra especializada, a IATF elimina essa necessidade ao programar a inseminação em momentos fixos, previamente estabelecidos. Além disso, a IATF tem demonstrado eficiência em elevar as taxas de prenhez, principalmente em sistemas onde a detecção de cio é difícil ou ineficaz (Baruselli et al., 2018; Ramos et al., 2022).

## **2.1 Hormônios Reprodutivos e o Ciclo Estral bovino**

Na prática da IATF, o GnRH é utilizado para sincronizar o ciclo estral das fêmeas, induzindo a ovulação em um momento específico. (Bó; Baruselli; Martínez 2016).

Sua administração no final do protocolo de IATF, no dia da inseminação, garante a liberação de LH, que induz a ovulação do folículo dominante. Isso é particularmente importante em situações onde a detecção de cio é difícil ou impraticável, pois o uso de GnRH permite o controle exato do momento da ovulação, aumentando as chances de sucesso da inseminação (Sá Filho *et al.*, 2012).

Além de seu papel na sincronização do estro, o GnRH também contribui para melhorar as taxas de concepção em vacas de baixa fertilidade ou em situações onde há problemas relacionados à saúde reprodutiva. Estudos têm demonstrado que a inclusão do GnRH nos protocolos de IATF resulta em uma melhor resposta ovariana e maior uniformidade na ovulação, o que se reflete em maiores taxas de prenhez (Poncio et al., 2015; Baruselli et al., 2018).

### **2.1.2 Mecanismo de ação e aplicação do hormônio liberador de gonadotrofina no dia da inseminação a inseminação artificial em tempo fixo**

Quando o GnRH é administrado exogenamente, ele estimula a liberação imediata de LH e FSH, promovendo a ovulação em fêmeas com folículos dominantes prontos para serem liberados. O FSH é responsável pelo recrutamento de folículos ovarianos, enquanto o LH age diretamente na ovulação do folículo dominante, que libera o óvulo. Esse mecanismo é especialmente útil em programas de IATF, pois permite que os gestores reprodutivos sincronizem o estro e a ovulação em um grupo de fêmeas, (Bó ;Baruselli ; Martínez 2016).

Além de induzir a ovulação, o GnRH também atua na luteinização dos folículos, ou seja, transforma o folículo que ovulou em corpo lúteo, responsável pela produção de progesterona, o hormônio que mantém a gestação, com isso é possível ter maior sucesso na sincronização do ciclo de várias fêmeas, aumentando as chances de prenhez em um mesmo período (Perry, 2013; Bonato et al. 2021).

O protocolo clássico de IATF envolve uma sequência de administração de hormônios para controlar os estágios do ciclo reprodutivo que segue o seguinte padrão.

- DIA 0: Benzoato de estradiol (be) + Implante de progesterona (P4) ;
- DIA 8: Prostaglandina (pgf2 $\alpha$ ) + Gonadotrofina coriônica equina (eCG) + Cipionato de estradiol (ECP)+ remoção do implante de P4
- DIA 10:Inseminação artificial

A administração de GnRH no D10 tem como objetivo estimular a liberação do hormônio luteinizante (LH), o que provoca a ovulação do folículo dominante que se formou após a regressão do corpo lúteo. Isso sincroniza o momento da ovulação, permitindo que a inseminação artificial seja realizada com uma alta probabilidade de sucesso (Sá Filho et al., 2012).

A ovulação ocorre cerca de 24 a 30 horas após a administração do GnRH, permitindo que a inseminação seja programada para coincidir com o período de fertilidade máxima da fêmea. Essa sincronização é necessária para a precisa aplicação dos protocolos de IATF, que visam otimizar o tempo e os recursos disponíveis, garantindo uma alta taxa de concepção sem a necessidade de detecção de cio (Gottschall *et al.* 2010; Perry, 2013).

Além disso, o uso do GnRH no dia da inseminação é especialmente importante em situações onde há variações no ciclo estral de diferentes fêmeas dentro de um mesmo grupo. A administração do hormônio induz a ovulação em todas as fêmeas tratadas, independentemente de pequenas diferenças nos estágios de desenvolvimento folicular, padronizando o ciclo reprodutivo e facilitando o manejo do rebanho, eliminando assim a necessidade de monitoramento individual do estro. (Sá Filho et al., 2012).

## 2.2 Taxas de Concepção e Evidências Científicas

A utilização do GnRH no dia da inseminação dentro dos protocolos de IATF é amplamente documentada e considerada uma prática eficiente para maximizar as taxas de concepção. De acordo com a literatura, a administração de GnRH no dia da inseminação pode ajudar a garantir que a ovulação ocorra em um momento mais favorável, aumentando as chances de sucesso de concepção do rebanho.

Golin Junior e Berto (2023) reforçam que a aplicação do GnRH no dia da inseminação pode ser particularmente útil em fêmeas que apresentam dificuldades em ovular ou que estão em condições subótimas de nutrição ou estresse, pois pode ajudar a regular o ciclo reprodutivo e melhorar a resposta ao tratamento.

Moreira et al. (2007) trabalhando com vacas Nelore solteiras, observaram melhores taxas de prenhez no grupo tratado com GnRH, como sincronizador da ovulação. Resultados semelhantes aos encontrados por Moura (2008) que relatam a melhoria nas taxas de prenhez dos grupos tratados com GnRH, no dia da IA, quando comparados aos grupos controle.

Os resultados práticos do uso do GnRH no momento da inseminação em protocolos de IATF têm sido expressivos em termos de aumento das taxas de concepção. Almeida et al. (2016) relatou uma taxa de prenhez favorável para um protocolo à base de GnRH, sendo a segunda maior em relação aos demais protocolos comparados. O estudo comparou a eficiência e o custo de três protocolos de IATF, em 162 vacas mestiças *Bos taurus taurus x Bos taurus indicus*.

### PROTOCOLO BE - ETAPAS:

- Dia 0: Introdução de um dispositivo intravaginal de progesterona (DIP) e aplicação de benzoato estradiol.

- Dia 8: Retirada do dispositivo e aplicação de prostaglandina para induzir a ovulação.
- Dia 9: Nova aplicação de benzoato de estradiol.
- Dia 10: Inseminação dos animais às 52 horas após a retirada do DIP.

#### PROTOCOLO GNRH - ETAPAS:

- Mesmas etapas do protocolo BE até o dia 9.
- Dia 10: Inseminação dos animais às 52 horas após a retirada do DIP. Aplicação de GnRH 6 horas antes da inseminação para estimular a ovulação.

#### PROTOCOLO eCG - ETAPAS:

- Mesmas etapas do protocolo BE até o dia 8.
- Dia 8: Além da prostaglandina, é aplicada a eCG para estimular o desenvolvimento dos folículos ovarianos.
- Dia 9: Aplicação de benzoato estradiol.
- Dia 10: Inseminação dos animais às 52 horas após a retirada do DIP. Aplicação de GnRH 6 horas antes inseminação artificial.

**Tabela 1:** Variação na taxa de prenhez dos diferentes protocolos utilizados

Protocolo	Total (n)	Prenhas (n)	% de prenhez
BE	108	46	42,6*
GnRH	22	10	45,5 <sup>ns</sup>
eCG	32	22	68,8*

FONTE: Almeida et al. (2016)

No estudo de Bonato *et al.* (2021) foram observadas taxas de prenhez de 84,54% para nulíparas, 86,42% para primíparas e 80,31% para multíparas em vacas que apresentaram cio. Para aquelas que não apresentaram características de cio e receberam GnRH, as taxas foram de 41,18%, 56,86% e 58,06%, respectivamente.

Outro estudo realizado por Sá Filho et al. (2012) também evidenciou que a administração de GnRH no dia da inseminação pode ser particularmente benéfica

em vacas leiteiras de alta produção, que muitas vezes enfrentam desafios reprodutivos devido ao estresse metabólico. Os resultados indicaram que a aplicação no dia da inseminação melhorou a sincronização da ovulação e aumentou a taxa de concepção em até 10% em relação à administração em outros dias do protocolo.

Oliveira *et al.* (2021) pontuam que taxas de prenhez com a utilização da IATF com administração de GnRH podem variar significativamente, tendo encontrado em sua pesquisa variações de índices que foram inferiores a 20%, até superiores a 80%. Contudo, analisando as diferentes condições, foram alcançadas taxas de prenhez de 55,4% para matrizes com estro aparente, 19,2% em fêmeas com estro parcial e 25,9% em vacas sem a presença de estro.

Fachin (2018) realizou um estudo onde revisou diversos protocolos de inseminação comparando com a eficácia do tratamento com GnRH em diferentes condições. Os principais resultados mostraram que a administração de GnRH no momento da inseminação resulta em um aumento significativo nas taxas de prenhez, com aumento dos índices de prenhez tanto em novilhas que apresentaram cio quanto naquelas que não o demonstraram, sugerindo que o GnRH é eficaz em ambas as situações. O teste de comparação na fertilidade de vacas que receberam ou não uma dose de GnRH no momento da IATF e interação quanto à apresentação ou não de cio demonstrou que vacas múltiparas que não apresentaram cio tiveram uma tendência para aumento na taxa de prenhez quando tratadas com GnRH, enquanto aquelas que demonstraram cio não mostraram melhora na fertilidade, e a análise da taxa de concepção de múltiparas e primíparas que não tiveram cio detectado e foram tratadas ou não com GnRH no momento da IA, revelou que o uso de GnRH em vacas que não apresentaram cio resultou em uma taxa de prenhez mais alta em comparação às que não receberam o tratamento, destacando a eficácia do GnRH em otimizar os resultados de IATF em situações específicas, resultados que indicam que a administração de GnRH conduz ao aumento das taxas de prenhez em diferentes categorias de gado, especialmente em condições onde o cio não é detectado. (Fachin, 2018)

Poncio *et al.* (2015) realizaram um estudo no estado de São Paulo com 49 novilhas da raça Nelore, com idade média de 24 meses. As novilhas foram submetidas a um protocolo que incluía o uso de GnRH, resultando em um índice de prenhez de 38,8%. Outro estudo, desta vez realizado por Junior e Leal (2018) ,



analisaram 125 novilhas Nelore, também com idade média de 24 meses, alcançando um índice de prenhez de 39,32%. O protocolo utilizado começou com a aplicação de uma fonte intravaginal de progesterona e a administração de Benzoato de estradiol, seguido pela aplicação de prostaglandina e GnRH, demonstrando a eficácia do protocolo na indução da ovulação e na sincronização do ciclo estral.

Bó, Baruselli e Martínez (2016), sugerem, a partir de um estudo realizado, que o uso do GnRH no dia da inseminação, quando combinado com prostaglandinas e progesterona, otimiza o ambiente hormonal para a ovulação e subsequente fertilização, melhorando a eficiência reprodutiva do rebanho. Perry (2013) complementa este entendimento pontuando que a indução da ovulação quando o folículo dominante está na fase final de desenvolvimento (dia da inseminação) garante que a ovulação ocorra em sincronia com a inseminação artificial, aumentando as chances de que o óvulo fertilizado possa se implantar com sucesso (Perry, 2013).

Vasconcelos et al., (2017) ponderam a necessidade de se considerar os potenciais efeitos adversos e os riscos associados ao uso do GnRH nos protocolos de IATF, especialmente diante da crescente adoção dessa prática no manejo reprodutivo de bovinos. Embora o GnRH traga benefícios consideráveis, como o aumento da sincronização da ovulação e das taxas de prenhez, seu uso inadequado pode resultar em complicações que afetam a saúde do rebanho e, conseqüentemente, a eficiência produtiva.

### **3. POSSÍVEIS COMPLICAÇÕES DO USO DO HORMÔNIO LIBERADOR DE GONADOTROFINAS NA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO**

Entre os efeitos colaterais mais recorrentes, destacam-se os episódios de cio em horários imprevistos, o que pode dificultar o planejamento preciso da inseminação e comprometer a eficácia do protocolo. Outro risco envolvendo o uso do GnRH é o desenvolvimento de cistos ovarianos, uma condição que pode afetar negativamente a fertilidade das fêmeas e, em casos mais graves, demandar intervenções veterinárias adicionais para correção.

Além disso, os distúrbios hormonais decorrentes da administração incorreta ou excessiva de GnRH podem impactar o ciclo reprodutivo normal das fêmeas, levando a uma diminuição da eficiência reprodutiva e, em casos prolongados, até à

infertilidade temporária. Fatores estes que demonstram a necessidade de capacitação dos profissionais que realizam a aplicação dos protocolos de IATF, para garantir que a administração do GnRH seja realizada de forma correta e segura. (Vasconcelos et al., 2017; Junior; Berto (2023).

A viabilidade econômica do protocolo de IATF com a administração de GnRH no dia da inseminação é comprovada por sua capacidade de aumentar as taxas de prenhez, o que se traduz diretamente em mais bezerros nascidos e, conseqüentemente, em maior receita para os produtores. Esse aumento na eficiência reprodutiva pode gerar impactos positivos substanciais na rentabilidade da propriedade, especialmente em sistemas de produção em larga escala, onde a otimização de recursos e a redução de falhas reprodutivas se tornam ainda mais relevantes (Fachin, 2018; Baruselli et al., 2018; Golin Junior E Berto, 2023).

O aumento nas taxas de prenhez, resultante da sincronização precisa da ovulação promovida pelo GnRH no dia da inseminação, garante uma produção mais regular e consistente de bezerros, o que reduz os intervalos entre partos, permitindo que as vacas voltem ao ciclo reprodutivo mais rapidamente. Além disso, a economia gerada pela inseminação em grande escala também contribui significativamente para a viabilidade econômica do protocolo. A sincronização dos ciclos estrais e reprodutivos de um grande número de fêmeas permite que o manejo seja realizado de forma coletiva, reduzindo a necessidade de monitoramento individual constante e economizando mão-de-obra e tempo. Outro aspecto econômico importante é a redução do número de fêmeas em anestro, que seriam ineficazes para a produção. O uso do GnRH ajuda a induzir ovulação em vacas que poderiam estar com falhas no ciclo reprodutivo e reduzindo as perdas reprodutivas. (Bó, Baruselli e Martínez 2016).

No entanto, para maximizar esses benefícios, os produtores precisam levar em consideração aspectos como a saúde geral do rebanho, a qualidade do sêmen utilizado e a capacidade de manejo influenciam diretamente nos resultados do protocolo. Embora o custo inicial de implementação, incluindo hormônios e mão-de-obra qualificada, possa parecer elevado, esses fatores podem ser compensados pela melhoria na produtividade e pelo aumento da eficiência no longo prazo (Baruselli et al., 2018; Golin Junior; Berto, 2023)

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A implementação do protocolo de IATF com a administração de GnRH no dia da inseminação artificial traz uma série de vantagens que superam os custos iniciais com hormônios e mão-de-obra. Embora haja um investimento considerável na aquisição dos insumos e no manejo dos animais, os benefícios observados superam amplamente esses gastos, resultando em um retorno significativo para os produtores. Entre os principais ganhos, destaca-se o aumento expressivo das taxas de concepção, uma melhoria significativa no manejo reprodutivo e a eficiência operacional, que impacta diretamente a produtividade e rentabilidade do rebanho.

Um dos maiores benefícios é o aumento das taxas de prenhez, que podem ser elevadas com a administração do GnRH no dia da inseminação. A sincronização mais precisa da ovulação permite que as fêmeas sejam inseminadas no momento exato de sua maior receptividade, assim, o rebanho pode ser tratado de maneira uniforme, evitando perdas reprodutivas e reduzindo o número de tentativas de inseminação, reduzindo também de exposição das vacas a procedimentos, otimizando o trabalho dos tratadores e dos veterinários envolvidos, além da melhora da organização e manejo geral.

Ao garantir que a ovulação ocorra em um momento previsível, o protocolo aumenta a consistência dos resultados, favorecendo a regularidade nas gestações e, conseqüentemente, um ciclo de produção de bezerros mais constante. Isso contribui diretamente para a sustentabilidade do rebanho a longo prazo, além de proporcionar uma fonte de receita estável para os produtores, que conseguem planejar melhor suas vendas e reposições de animais.

Em longo prazo a adoção deste protocolo tem o potencial de transformar a abordagem do manejo reprodutivo. Através da sincronização mais eficaz do ciclo reprodutivo, os produtores podem obter maior controle sobre o rebanho, resultando em menores intervalos entre gestações e maior número de partos por ano, maximizando o uso dos recursos disponíveis na fazenda.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Í. C.; et al. Taxa de prenhez em vacas de leite após uso de protocolos hormonais de inseminação artificial em tempo fixo. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, v. 23, n. 1-2, 2016. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/rbcv/article/view/7669?utm>

ARAÚJO, M. L.; et al. Diferentes momentos de aplicação de gonadotrofina coriônica equina em protocolo de inseminação artificial em tempo fixo para vacas de leite. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 71, n. 6, p. 1934–1939, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/bLmNFG5G6qQjJ8CxVtMFYLB>

BARUSELLI, P. S.; et al. The use of hormonal treatments to improve reproductive performance of anestrus beef cattle in tropical climates. *Animal Reproduction Science*, v. 82-83, p. 479-486, 2018. Disponível em: <https://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v38n3/pag129-134%20%28RB503%29.pdf>

BÓ, G. A.; BARUSELLI, P. S.; MARTÍNEZ, M. F.. Pattern and manipulation of follicular development in *Bos indicus* cattle. *Animal Reproduction Science*, v. 78, n. 3-4, p. 307-326, 2016. Disponível em: <https://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v38n3/pag129-134%20%28RB503%29.pdf>.

BONATO, D. V.; et al. Estrus expression and pregnancy rates in heifers primiparous and multiparous Nelore cows subjected to timed artificial insemination with strategic use of gonadotropin-releasing hormone. *Seminário de Ciências Agrárias*, v. 42, n. 2, p. 3825-3836, 2021. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/347150001\\_Effect\\_of\\_follicular\\_growth\\_promoters\\_on\\_timed\\_artificial\\_insemination\\_in\\_dairy\\_cows](https://www.researchgate.net/publication/347150001_Effect_of_follicular_growth_promoters_on_timed_artificial_insemination_in_dairy_cows).

DEMETERCO, D.; et al. Estrus response patches, timing for artificial insemination, and GnRH protocol in Split Timed AI beef cattle. *Ciência Animal Brasileira*, v. 24, e75115E, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/bLmNFG5G6qQjJ8CxVtMFYLB/>

FACHIN, Henrique. Uso de GnRH no momento da inseminação artificial como ferramenta para otimizar os resultados de protocolos de IATF em gado de corte. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitiba, 2018. Disponível em: <https://www.ufrb.edu.br/pgcienciaanimal/dissertacoes-ppgca/category/44-2016?download=577%3Amonna-lobes-de-arajo&utm>

GOTTSCHALL, C. S.; et al. Efeitos do uso de GnRH no momento da IATF e dias pós-parto sobre a taxa de prenhez em vacas de corte com cria ao pé. *Veterinária em Foco*, v. 7, n. 2, p. 1-10, jan./jun. 2010. Disponível

em:[https://www.researchgate.net/publication/347150001\\_Effect\\_of\\_follicular\\_growth\\_promoters\\_on\\_timed\\_artificial\\_insemination\\_in\\_dairy\\_cows](https://www.researchgate.net/publication/347150001_Effect_of_follicular_growth_promoters_on_timed_artificial_insemination_in_dairy_cows)

GOLIN JUNIOR, D. A.; BERTO, V.. Utilização de hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH) na reprodução bovina em inseminação artificial em tempo fixo (IATF). *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 9, n. 10, out. 2023. Disponível

em:<https://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v38n3/pag129-134%20%28RB503%29.pdf>

JUNIOR, D. M. A.; LEAL, D. R. Ressincronização de novilhas. Anais do 13º Simpósio de TCC e 6º Seminário de IC da Faculdade ICESP, 2018. Disponível em: <https://philarchive.org/archive/DESIAE-6>

MORAIS, C. R. de; COELHO, S. O. C. Pré-sincronização de vacas de corte em protocolos de IATF: uma breve revisão científica. *GETEC*, v. 12, n. 42, p. 48-61, ago./dez. 2023. Disponível em: <https://philarchive.org/archive/DESIAE-6>.

OLIVEIRA, B. S. de et al. Estudo retrospectivo das taxas de prenhez obtidas com uso de protocolos de Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) em vacas suplementadas com hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH) – mini revisão. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 7, n. 12, p. 118382-118390, dez. 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/41698>.

PERRY, G. A. Factors affecting puberty in replacement beef heifers. *Journal of Animal Science*, v. 91, n. 3, p. 1334-1339, 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27160450/>.

PONCIO, V. A. P. et al. Eficiência da inseminação artificial em tempo fixo utilizando dispositivo de progesterona associado com GnRH ou Benzoato de Estradiol em novilhas da raça Nelore. *Boletim da Indústria Animal*, Nova Odessa, São Paulo, v. 3, n. 72, p. 271-276, 2015. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/rbcv/article/view/57289/37766/230540>.

RAMOS, I. S. et al. Eficiência e acurácia de diferentes indutores de ovulação após a remoção do dispositivo de progesterona em vacas mestiças multíparas. *Ciência Animal Brasileira*, v. 23, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cab/a/V6RF5szGN4LXnQhzBFghKXd/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: [Insira a data de acesso].

SÁ FILHO, M. F. et al. Recent advances in reproductive biotechnologies in *Bos indicus* cattle. *Society of Reproduction and Fertility*, v. 67, p. 225-236, 2012. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/301762228\\_Factors\\_affecting\\_puberty\\_in\\_replacement\\_beef\\_heifers](https://www.researchgate.net/publication/301762228_Factors_affecting_puberty_in_replacement_beef_heifers).

VASCONCELOS, J. L. M. et al. Pré-sincronização com GnRH ou benzoato de estradiol em vacas de corte lactentes submetidas a inseminação artificial em tempo fixo. *Theriogenology*, 2017. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/301762228\\_Factors\\_affecting\\_puberty\\_in\\_replacement\\_beef\\_heifers](https://www.researchgate.net/publication/301762228_Factors_affecting_puberty_in_replacement_beef_heifers).