

## PRÉ-SINCRONIZAÇÃO DE VACAS DE CORTE EM PROTOCOLOS DE IATF: UMA BREVE REVISÃO CIENTÍFICA

PRE-SYNCHRONIZATION OF BEEF COWS IN TAI PROTOCOLS: LITERATURE REVIEW

Samuel de Oliveira Castro Coelho<sup>1</sup>  
Cássio Resende de Morais<sup>2</sup>

### RESUMO

A bovinocultura de corte no Brasil exerce papel importante na economia do país, se destacando em produção e comércio de carne bovina. Todos esses resultados são beneficiados através de uma biotecnologia que contribui de forma positiva para o melhoramento genético, a inseminação artificial em tempo fixo (IATF). Os protocolos de sincronização para IATF objetivam induzir a emergência de uma nova onda de crescimento folicular, controlar a duração do crescimento folicular até o estágio pré-ovulatório, sincronizar a inserção e a retirada da fonte de progesterona e induzir a ovulação sincronizada em todos os animais simultaneamente. O objetivo do presente trabalho é apresentar estratégias discutidas na literatura para otimizar a pré-sincronização, visando aprimorar os índices de prenhez na prática da IATF em bovinos de corte. Essa estratégia demonstra ser especialmente eficaz em novilhas, pois contribui para uma indução mais eficiente da puberdade, superando os desafios do anestro transitório ou pós-parto em vacas. Essa abordagem visa garantir um rebanho de alta qualidade genética, refletindo-se em taxas de concepção aprimoradas e na otimização da produção de carne.  
clínicas.

**Palavras-chave:** Gado de corte; Produção de carne; Reprodução.

### ABSTRACT

The beef cattle industry in Brazil plays a significant role in the country's economy, standing out in the production and trade of beef. All these outcomes are benefited through a biotechnology that positively contributes to genetic improvement: fixed-time artificial insemination, Synchronization protocols for IATF aim to induce the emergence of a new wave of follicular growth, control the duration of follicular growth until the pre-ovulatory stage, synchronize the insertion and withdrawal of the progesterone source, and induce synchronized ovulation in all animals simultaneously. The objective of this work is to present strategies discussed in the literature to optimize pre-synchronization, aiming to improve pregnancy rates in the practice of Fixed-Time Artificial Insemination in beef cattle.

---

1- Bacharelado em Medicina Veterinária – Centro Universitário Mário Palmério - UNIFUCAMP.

2- Doutor em Genética e Bioquímica – Universidade Federal de Uberlândia – UFU.

This strategy proves to be especially effective in heifers, as it contributes to a more efficient induction of puberty, overcoming challenges of transient anestrus or postpartum in cows. This approach aims to ensure a herd of high genetic quality, reflecting in enhanced conception rates and the optimization of meat production.

**Keywords:** Beef cattle; Meat production; Reproduction.

## 1. INTRODUÇÃO

A bovinocultura de corte no Brasil exerce papel importante na economia do país desde o período colonial, ao ser utilizada como fonte de alimento, matéria-prima para a confecção de vestimentas, ferramentas e utensílios; a tração animal nos engenhos, além de contribuir com a interiorização do território (EMBRAPA, 2017).

O Brasil se destaca no ranking mundial em produção e comércio de carne bovina, o que é fruto do aumento do ganho de peso dos animais, da diminuição na mortalidade, o aumento nas taxas de natalidade e na expressiva diminuição na idade ao abate, com forte melhora nos índices de desfrute do rebanho, conferindo maior competitividade e qualidade do produto brasileiro (GOMES *et al.*, 2017).

A reprodução dos animais tem forte influência no sucesso da atividade da produção de bovinos, uma vez que a eficiência econômica da pecuária de corte está ligada à produção de bezerros, destinados à produção de carne ou à reposição do rebanho (SÁ FILHO *et al.*, 2008). Segundo o Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - Cepea, o país possui o maior rebanho comercial do mundo, com desempenho recorde em 2021 na venda externa de proteína bovina, além de representar segundo dados do IBGE (2021) cerca de 2021 224.602.112 cabeças de gado no Brasil.

Bioteχνologias aplicadas à reprodução animal contribuem de uma maneira positiva para o melhoramento genético, a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) é uma delas, técnica que consiste na utilização de tratamentos hormonais com o objetivo de sincronizar e induzir o estro e a ovulação para realização da IATF (ALMEIDA, 2015).

Além de possibilitar o melhoramento genético do plantel, de forma que o cruzamento industrial em regiões tropicais aumente a produção de carne por hectare. Entretanto mesmo com essas vantagens, a minoria dos proprietários utiliza a inseminação artificial (IA) sendo, apenas 7% das fêmeas em idade reprodutiva, inseminadas no Brasil (ASBIA, 2003).

Os protocolos de sincronização para IATF objetivam induzir a emergência de uma nova onda de crescimento folicular, controlar a duração do crescimento folicular até o estágio pré-ovulatório, sincronizar a inserção e a retirada da fonte de progesterona exógena (implante auricular ou dispositivo intravaginal) e endógena (prostaglandina F<sub>2α</sub>) e induzir a ovulação sincronizada em todos os animais simultaneamente (OLIVEIRA *et al.*, 2007). Viabiliza também que as vacas sejam inseminadas e se tornem gestantes no início da estação de monta, diminuindo o período de serviço e aumentando a eficiência reprodutiva do rebanho e, enfim, uma maior produção e qualidade agregada ao rebanho (MOREIRA, 2002).

Existem alguns protocolos que são utilizados para a IATF com o objetivo de melhorar a eficiência reprodutiva, porém, para aumentar ainda mais a resposta positiva das vacas a esses protocolos, foram criados protocolos de pré-sincronização, a fim de aumentar o número de vacas no período ideal do ciclo estral para receber o protocolo (SILVA, 2017).

Sendo assim, o objetivo do presente trabalho é apresentar estratégias discutidas na literatura para otimizar a pré-sincronização, visando aprimorar os índices de prenhez na prática da IATF em bovinos de corte.

Os bovinos de corte desempenham um papel de extrema importância no setor de reprodução veterinária, pois o setor saudável remete uma garantia da qualidade para a produção de carne e o melhoramento genético contínuo da espécie. Isso só é permitida através de biotécnicas como a inseminação artificial, transferência de embriões e seleção de reprodutores superiores. Essas práticas visam melhorar características como ganho de peso, aptidão para carne e resistência a doenças.

O manejo reprodutivo inclui o controle do ciclo estral das fêmeas, a detecção e sincronização de cio e a realização de inseminação artificial no tempo adequado, aumentando assim a taxa de concepção e reduz intervalos entre partos. Envolve também o controle e a prevenção de doenças reprodutivas, como o diagnóstico e tratamento de patologias como Brucelose, Leptospirose e Campilobacteriose, que podem afetar negativamente a fertilidade e a reprodução dos animais.

A falha na reprodução é um dos fatores mais importantes que limita o desempenho da pecuária de corte brasileira (SILVA, 2005). A curta duração do estro nos bovinos, de aproximadamente 12 horas, associada à alta incidência de estros noturnos de 30 a 50%, dificulta sua identificação e prejudica a implantação de programas convencionais de inseminação artificial (BARROS e FERNANDES, 1998).

As falhas na identificação e reconhecimento do cio ocorrem devido à exigência de profissionais qualificados para realizar essa tarefa. A grande quantidade de animais em anestro também prejudica a taxa de serviço, a qual representa a relação entre o número de animais inseminados e o número de animais disponíveis (MADUREIRA, 2000).

Devido a essas limitações, o desenvolvimento de tratamentos visando a indução da ovulação e a sincronização do estro tornou-se de grande interesse econômico e de manejo bem como o aperfeiçoamento de suas técnicas.

Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo apresentar estratégias na literatura sobre o uso da pré-sincronização com os objetivos de melhorar os índices de prenhez em cima da IATF em bovinos de corte.

## **2. METODOLOGIA**

Para fundamentar o projeto, realizou-se uma revisão bibliográfica abrangente que examinou extensivamente artigos, livros, dissertações e teses vinculados aos métodos de pré-sincronização associados aos protocolos de IATF em bovinos de corte. O levantamento de informações foi conduzido através de pesquisas em bases científicas de prestígio, tais como Scielo, Google Acadêmico e a plataforma Capes, empregando termos específicos pertinentes ao tema.

## **3. DISCUSSÃO**

### **3.1 Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF):**

Godoi, Silva e Paula (2010) caracterizaram a IATF como um método reprodutivo que aborda efetivamente o principal desafio da inseminação artificial convencional: a detecção de cio. Esse procedimento utiliza hormônios para estabelecer antecipadamente o momento ideal para a inseminação, independentemente da observação do cio (VILELA *et al.*, 2016). Machado *et al.* (2007) explicam que, ao induzir a ovulação em um grupo de fêmeas dentro de um período curto e predefinido, o ciclo estral é sincronizado, possibilitando a realização da inseminação artificial em um horário fixo.

Os protocolos mais comumente utilizados para indução da ovulação baseiam-se na utilização de hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH) ou ésteres de estradiol, em conjunto com a administração de progesterona (P4) exógena, através de dispositivos intravaginais (DIV) de liberação lenta (D'AVILA *et al.*, 2019). Conforme observado por

Machado *et al.* (2007), duas estratégias principais de manipulação do ciclo estral por meio de protocolos hormonais são enfatizadas: a primeira busca suprimir a atividade ovariana para retardar o estro, enquanto a segunda se concentra na regressão prematura do corpo lúteo (CL) para antecipar o início do estro.

Essas estratégias proporcionam a capacidade de determinar o período ideal para a inseminação da vaca, alinhando-se ao calendário específico da propriedade. Dessa forma, a flexibilidade no manejo reprodutivo confere aos produtores a habilidade de otimizar a utilização do ciclo estral, resultando em melhorias substanciais na eficiência reprodutiva do rebanho.

Como ressaltado por Poncio *et al.* (2015), o protocolo mais amplamente adotado na bovinocultura brasileira é fundamentado no uso de Benzoato de estradiol (BE). Essa preferência é motivada principalmente pelo custo inferior associado a esse protocolo em comparação com aqueles que utilizam GnRH.

Destaca-se a obtenção de resultados satisfatórios em dois estudos. Poncio *et al.* (2015) conduziram uma pesquisa no estado de São Paulo, envolvendo 49 novilhas da raça Nelore, com idade média de 24 meses, submetidas ao uso de GnRH, alcançando um índice de prenhez de 38,8%. Esses resultados foram corroborados por Junior e Leal (2018), que realizaram observações em uma fazenda nas proximidades de Barra do Garças/MT. Neste estudo, 125 novilhas Nelore, com idade média de 24 meses, foram submetidas a um protocolo com GnRH, resultando em um índice de prenhez de 39,32%.

O protocolo inicia-se com a aplicação de uma fonte intravaginal de progesterona e a administração de Benzoato de estradiol (BE) no dia zero (D0). No dia oito (D8), administra-se 2 ml de prostaglandina, responsável pela luteólise, ou seja, pela regressão do corpo lúteo associado ao eCG (gonadotrofina coriônica equina) 300 UI com 0,5 ml de Cipionato de Estradiol (CE) para apoiar o desenvolvimento do folículo dominante (FOL). No D10, ocorre a inseminação artificial após 48 (quarenta e oito) a 56 (cinquenta e seis) horas da retirada do implante de progesterona. Esse intervalo de horário coincide com o tempo necessário para a maturação completa do folículo dominante, culminando na ovulação. Este protocolo oferece uma estratégia eficaz para a sincronização de cios e a IATF na bovinocultura de corte.

Oliveira, Silva Junior e Cavalcanti (2018) afirmam que novilhas que apresentam corpo lúteo no início da estação de monta apresentam uma taxa de prenhez mais elevada quando submetidas à IATF, em comparação com novilhas que não estão ciclando no início da estação de monta. De acordo com Baruselli *et al.* (2005), o tratamento com PGF2 $\alpha$  no dia do início

da sincronização (Dia 0) pode aumentar a taxa de concepção na IATF em novilhas, uma vez que estimula o crescimento folicular e o diâmetro do folículo dominante. Sendo assim, a maioria dos protocolos hormonais utilizam a progesterona e estrógeno, hormônios responsáveis pela indução da ovulação nas fêmeas e por alterar o funcionamento do eixo hipotálamo-hipofisário (OLIVEIRA; SILVA JUNIOR; CAVALCANTI, 2018).

Matheus Farizatto (2018) afirma que novilhas de raças europeias ou cruzamentos apresentam maior precocidade reprodutiva em comparação com as raças zebuínas. Essa observação é corroborada pelo trabalho de Mello (2019), no qual as fêmeas demonstraram um percentual de 39,57% (110/278) de prenhez na IATF. Além disso, destaca-se que este foi o grupo que demandou menos o uso de GnRH, já que apenas 33 animais, de um total de 278, necessitaram desse recurso.

Em outro estudo reportados por Inforzato *et al.* (2008), a implementação da IATF conduziu a diferenças significativas nos índices de prenhez, na produção de um bezerro por ano, assim como nos ganhos quantitativos (número de animais nascidos) e qualitativos (genética). Esses resultados evidenciam um aumento na produtividade sem comprometer a lucratividade.

Devido à crescente conscientização das demandas dos consumidores em relação aos atributos de segurança e qualidade dos alimentos (VELHO *et al.*, 2009), os produtores têm canalizado investimentos para aprimorar pastagens, alimentação, genética e mão de obra. Esses são reconhecidos como os principais fatores que contribuem para o aprimoramento do desempenho produtivo e da eficiência reprodutiva dos rebanhos de carne comerciais (VASCONCELOS e MENEGHETTI, 2009). Isso resultou no aumento da utilização de biotecnologias no manejo reprodutivo do rebanho, visando alcançar o sucesso na promoção do fator genético e, conseqüentemente, a lucratividade na bovinocultura de corte.

### **3.2 Vantagens e desvantagens da IATF no Brasil e seus aspectos econômicos:**

A aplicação de biotecnologia reprodutiva na propriedade oferece uma vantagem significativa, possibilitando que o produtor tenha acesso ao sêmen de touros comprovadamente de alto valor genético em vários aspectos produtivos. Essa abordagem permite um aumento na produtividade do rebanho, pois o produtor pode utilizar o sêmen de touros selecionados de acordo com as necessidades específicas de sua criação.

Inforzato *et al.* (2008) destaca várias vantagens da IATF, incluindo a capacidade de planejar e realizar a inseminação artificial em um maior número de vacas em um período mais

curto, resultando na redução do desperdício de sêmen e material. Além disso, a IATF oferece a oportunidade de realizar cruzamentos entre raças e utilizar a melhor genética disponível no mercado. A técnica também possibilita a indução do ciclo estral em vacas em anestro no período pós-parto e em novilhas acíclicas, aumentando a taxa de concepção do rebanho.

Outros benefícios mencionados incluem a concentração dos nascimentos em períodos do ano com abundância de alimento de boa qualidade, o que facilita o desenvolvimento dos animais e reduz a idade ao desmame. Isso, por sua vez, contribui para padronizar o lote das crias, diminuir a idade ao abate e obter carcaças mais uniformes (FURTADO *et al.*, 2011).

O uso de Gonadotrofina Liberadora de Hormônio Gonadotrófico (GnRH) no momento da IA pode ser uma ferramenta para aprimorar os resultados de protocolos de IATF em gado de corte (FACHIN, 2018). No entanto, apesar dessas vantagens, é importante considerar que a implementação da IATF requer infraestrutura na propriedade, mudanças no manejo, gestão adequada, mão de obra capacitada e custos adicionais em comparação com o uso da monta natural. Por esses motivos, a aplicação desta técnica deve ser realizada após um planejamento cuidadoso (ROSA; NOGUEIRA; JÚNIOR, 2017).

Considerando que as falhas na detecção de estro associada ao anestro pós-parto são fatores determinantes para a baixa eficiência reprodutiva dos rebanhos, torna-se crucial explorar novas técnicas em conjunto com a inseminação artificial para aprimorar a eficiência reprodutiva no rebanho.

De acordo com dados da ASBIA (Associação Brasileira de Inseminação Artificial), em 2002, o mercado nacional de inseminação artificial comercializou 7,1 milhões de doses de sêmen, para um rebanho estimado de 74,9 milhões de matrizes (vacas e novilhas; ANUALPEC).

Em 2021, com um rebanho de matrizes semelhante, o mercado atingiu 28,4 milhões de doses de sêmen comercializadas, representando um crescimento de 400% nesse período. Esses números indicam que 23,4% das fêmeas do rebanho nacional foram inseminadas, evidenciando um avanço significativo na adoção dessa tecnologia. O aumento expressivo ao longo desse período ressalta a crescente aceitação e implementação da inseminação artificial no contexto pecuário brasileiro.

Para evidenciar a extensa magnitude de resultados satisfatórios, estudos conduzidos pelo Departamento de Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (FMVZ/USP) indicam que a IATF alcançou um novo recorde em 2021, superando a marca de 26 milhões de

procedimentos de sincronização. O mercado cresceu 25% entre 2020 e 2021, representando 93% de todas as inseminações realizadas no Brasil.

### 3.3 Ciclo Estral em fêmeas bovinas

Apesar dos significativos avanços alcançados, permanecem algumas questões não totalmente esclarecidas relacionadas à dinâmica folicular, o que tem suscitado o interesse de diversos pesquisadores (CARVALHO *et al.*, 2008; CUMMINS *et al.*, 2012; ENDO *et al.*, 2012). Esses estudiosos estão empenhados em aprimorar continuamente a eficiência reprodutiva dos rebanhos bovinos.

De acordo com Niciura (2008) as fêmeas bovinas são animais poliéstricos não estacionais, ou seja, apresentam vários ciclos reprodutivos ao longo do ano, independentemente da estação. Cada ciclo tem uma média de duração de 21 dias, sendo o estro, ou cio, com aproximadamente 12 horas de duração em fêmeas zebuínas e 18 horas em fêmeas taurinas. Durante o estro, o ovário exibe o folículo dominante ou pré-ovulatório, no qual se encontra o gameta feminino, o ovócito. Além do folículo dominante, outros folículos, como o subordinado e outros antrais, estão presentes em diferentes fases de desenvolvimento. Esses folículos secretam quantidades significativas do hormônio estradiol, responsável pela manifestação de sinais de estro na fêmea, incluindo mudanças de comportamento, edemaciação da vulva e, principalmente, a aceitação da monta.

Nos órgãos reprodutivos internos, como a vagina, cérvix e útero, ocorrem modificações que favorecem o coito, o transporte dos gametas e a fecundação. A ovulação, que é a liberação do oócito, ocorre aproximadamente 30 horas após o início do estro, no metaestro, sendo estimulada pelo pico endógeno de LH (hormônio luteinizante). Após a ovulação, inicia-se o processo de luteinização do folículo ovulado e a formação do corpo lúteo, uma estrutura responsável pela produção de progesterona.

Enquanto as concentrações de progesterona estiverem elevadas, a liberação de LH permanece baixa, o que impede a maturação final e a ovulação de novos folículos. Se não houver fecundação, o útero libera a prostaglandina F<sub>2α</sub> (PGF<sub>2α</sub>), que induz a luteólise, fenômeno responsável pela regressão do corpo lúteo. Com a luteólise, um novo ciclo se prepara, as concentrações de FSH (hormônio folículo-estimulante) e LH aumentam sob a influência do hormônio GnRH (hormônio liberador de gonadotrofinas), e todo o trato reprodutivo da fêmea fica pronto para uma nova oportunidade de ovular e conceber.



### **3.4 Métodos de sincronização**

Recentemente, tem-se observado o uso de protocolos que envolvem a administração única de agentes luteolíticos, uma abordagem mais antiga, e protocolos que combinam progestágenos com luteolíticos, uma prática mais recente e amplamente adotada (CHAVES e ALVES, 2014).

Os protocolos rotineiramente utilizados incluem a administração de progesterona (P4) por meio de um dispositivo intravaginal de silicone impregnado com P4, desempenhando um papel direto no ciclo estral de fêmeas bovinas. Esses protocolos são essenciais para a sincronização de cios e ovulação, especialmente para a IATF, sincronização de receptoras para Transferência de Embriões (TE), tratamento de anestro, entre outras aplicações (SILVA *et al.*, 2011).

Além disso, também são empregados protocolos que envolvem o uso de benzoato de estradiol (BE), prostaglandina F2  $\alpha$  (PGF2  $\alpha$ ) e eCG (gonadotrofina coriônica equina). Essas combinações têm demonstrado resultados promissores na taxa de prenhez de receptoras de embrião, como evidenciado por estudos, incluindo o de Baruselli *et al.*, 2013. Essa diversidade de protocolos reflete a constante evolução e a busca por estratégias mais eficazes no manejo reprodutivo de bovinos.

### **3.5 O Uso do protocolo ideal, citando o manejo sanitário**

A adoção de medidas e ações que buscam direcionar, empreender, administrar e gerenciar assumiram um papel fundamental na empresa rural (BARBOSA *et al.*, 2012). O sucesso na pecuária de cria envolve duas etapas essenciais: produzir animais que alcancem sucesso reprodutivo, cresçam de forma eficiente e gerem carcaças de maneira econômica e valiosa (OLSON, 2007).

Nos sistemas extensivos de produção de bovinos de corte, é observado que 50% das vacas não recebem um manejo adequado, o que contribuiria para melhores índices de fertilidade (MADUREIRA e MATUREANA, 2012). Atualmente, os protocolos de sincronização da ovulação estão estabelecidos e apresentam resultados satisfatórios e previsíveis quando aplicados em propriedades com manejo nutricional e sanitário adequado.

Diversos programas estão disponíveis para auxiliar e facilitar a implementação de protocolos, como a IATF e Transferência de Embriões em Tempo Fixo (TETF), permitindo também a adaptação desses protocolos aos objetivos específicos de cada fazenda (SÁ FILHO *et al.*, 2014).

Portanto, é crucial direcionar a atenção para a seguinte pergunta: Como podemos manejar os animais para que respondam de maneira mais eficaz aos produtos e protocolos de qualidade disponíveis? (MADUREIRA; MATUREANA, 2012).

A tomada de medidas para a implementação de manejos adequados visa aprimorar as condições da taxa de concepção em bovinos de corte, o escore de condição corporal, o fluxo do ciclo de produção, mantendo a atividade economicamente viável e competitiva. Além de contar com a capacitação da equipe de manejo para uma execução adequada do protocolo de IATF, incluindo a correta manipulação de equipamentos e procedimentos de inseminação artificial.

#### **4. CONCLUSÃO**

A implementação da pré-sincronização em vacas e novilhas antes de um protocolo de IATF resulta em melhorias significativas na taxa de concepção do regulamento. Essa estratégia demonstra ser especialmente eficaz em novilhas, pois contribui para uma indução mais eficiente da puberdade, superando os desafios do anestro transitório ou pós-parto em vacas.

A constante melhoria das práticas de manejo, aliada ao uso estratégico das biotécnicas, desempenha um papel crucial na maximização dos resultados produtivos. Essa abordagem visa garantir um rebanho de alta qualidade genética, refletindo-se em taxas de concepção aprimoradas e na otimização da produção de carne.

#### **5. REFERÊNCIAS**

ALMEIDA, I.C., SIQUEIRA, J.B., OLIVEIRA, F.A. Efeito do protocolo de pré-sincronização em vacas mestiças no período pós-parto. 2015. 65 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufes.br/handle/10/7753>. Acesso em: 15 agosto 2023.

ANUALPEC. Anualpec 2022 | 29ª edição. Disponível em: <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/mi/info/0622/anualpec-2022.html>. Acesso em: 02 set. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL (ASBIA) Conselho técnico. Manual de inseminação artificial, São Paulo, 2003. 46p.

ASBIA, Associação Brasileira de Inseminação Artificial. Relatório Técnico Anual. Disponível em: Acessado em: 30 de abril 2023.

BARBOSA, F.A. Gerência e competitividade na bovinocultura de corte. SIMCORTE,8. Viçosa. Viçosa: Suprema Gráfica, 2012. p 159-182.

BARROS, C.M.; FERNANDES, P. Inseminação artificial com tempo fixo em zebuínos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DAS RAÇAS ZEBUÍNAS, 3. Uberaba. 1998. p.112-127.

BARUSELLI P.S., REIS E.L., MARQUES M.O., NASSER L.F., BÓ G.A. The use of hormonal treatments to improve reproductive performance of anestrus beef cattle in tropical climates. Anim. Reprod. Sci. 82/83 (1):479-486, 2013. <<http://dx.doi.org/10.1016/j.anireprosci.2004.04.025>> <PMid:15271474>» <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2013.04.025>. Acesso em 05 de Agosto de 2023.

CARVALHO, J. B. P.; CARVALHO, N. A. T.; REIS, E. L.; NICHI, M.; SOUZA, A. H.; BARUSELLI, P. S. Effect of early luteolysis in progesterone-based timed AI protocols in Bos indicus, Bos indicus-Bos taurus, and Bos taurus heifers. Theriogenology, v. 69, n. 2, p. 167-175, 2008.

CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia. O que entra e o que não entra na amostra inicial do indicador do boi gordo CEPEA/B3. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br>. Acesso em: 05 set. 2023.

CHAVES, D. D. F., ALVES, M. J. (2014). Protocolo de Receptoras de Embriões: Índices de aproveitamento de corpo lúteo e taxas de prenhez, (1997). Disponível em: < [http://nippromove.hospedagemdesites.ws/anais\\_simposio/arquivos\\_up/documento\\_s/artigos/24e86ba499d0ef87bb84ab19053fd2c9.pdf](http://nippromove.hospedagemdesites.ws/anais_simposio/arquivos_up/documento_s/artigos/24e86ba499d0ef87bb84ab19053fd2c9.pdf) > Acesso em: 05 setembro 2023.

CUMMINS, S. B.; LONERGAN, P.; EVANS, A. C.; BUTLER, S. T. Genetic merit for fertility traits in Holstein cows: II. Ovarian follicular and corpus luteum dynamics, reproductive hormones, and estrus behavior. Journal of Dairy Science, v. 95, n. 7, p. 3698-3710, 2012.

D'AVILA, C.A., MORAES, F.P., LÚCIA JÚNIOR, T., GASPERIN, B.G. Hormônio utilizados na indução da ovulação em bovinos. Revista Brasileira de Reprodução Animal. Belo Horizonte, v. 43, n. 4, p. 797-802, out./dez.2019. Disponível em: <http://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v43/n4/P797-802%20-%20RB821%20-%20Camila%20Amaral%20D%20Avila.pdf>. Acesso em: 25 de maio. 2023.

EMBRAPA. O papel da bovinocultura de corte. 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/>. Acesso em: 20 ago. 2023.

ENDO, N.; NAGAI, K.; TANAKA, T.; KAMOMAE, H. Comparison between lactating and nonlactating dairy cows on follicular growth and corpus luteum development, and endocrine patterns of ovarian steroids and luteinizing hormone in the estrous cycles. Animal Reproduction Science, v. 134, n. 3-4, p. 112-118, 2012.

FACHIN, H. Uso de GnRH no momento da inseminação artificial como ferramenta para otimizar os resultados de protocolos de IATF em gado de corte. 2018. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2018.

FURTADO, D.A., TOZZETTI, D.S., AVANZA, M.F.B., DIAS, L.G.GG. Inseminação artificial em tempo fixo em bovinos de corte. Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária, Garça/SP, v. 16, n. 9, jan. 2011.

GODOI, C. R.; SILVA, E. F. P.; DE PAULA, A. P. Inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em bovinos de corte. PUBVET, v.4, p.802-808, 2010.

GOMES, R. C.; FEIJÓ, G. L. D.; CHIARI, L. Evolução e Qualidade da Pecuária Brasileira. Nota Técnica. Campo Grande: EMBRAPA Gado de Corte, 2017.

INFORZATO, G. Emprego de IATF (inseminação artificial em tempo fixo) como alternativa na reprodução da pecuária de corte. Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária, Garça/SP, v. 11, n. 6, jul. 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Banco de dados agregados. Mapa - Bovinos (Bois e Vacas) - Tamanho do rebanho (Cabeças). Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/bovinos/br>. Acesso em: 19 ago. 2023.

JUNIOR DMA, L.D.R. Ressincronização de novilhas. Anais do 13 Simpósio de TCC e 6 Seminário de IC da Faculdade ICESP. 2018.

MACHADO, R., BARBOSA, R.T., BERGAMASCHI, M.A.C.M., FIGUEIREDO, R.A. A inseminação artificial em tempo fixo como biotécnica aplicada na reprodução dos bovinos de corte. In: Embrapa Pecuária Sudeste. Artigo em anais de congresso (ALICE). In: SEMANA DO ESTUDANTE, 18., 2007, São Carlos, SP. Palestras... São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2007.

MADUREIRA, E.H., MATURANA, M. Avanços tecnológicos no emprego de fármacos para controle da reprodução de fêmeas bovinas destinadas à IATF. SIMCORTE. Viçosa. Viçosa:Suprema Gráfica, V.8 .p 305-327, 2012.

MADUREIRA, E.H. Controle farmacológico do ciclo estral com emprego de progesterona e progestágenos em bovinos. In: MADUREIRA, E.H.; BARUSELLI, P. S. Controle farmacológico do ciclo estral em ruminantes. São Paulo, FUNVET, p.89-98., 2000.

MATHEUS FARIZATTO (comp.) Indução de ciclicidade em novilhas. Ourofino em Campo, Cravinhos – SP, v. 40, p.07-08, ago. 2018.

MOREIRA, R.J.C. Uso do protocolo Crestar® em tratamentos utilizando Benzoato de Estradiol, PGF2 $\alpha$ , PMSG e GnRH para controle do ciclo estral e ovulação em vacas de corte. 2002. 48p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.

NICIURA, S.C.M. ANATOMIA E FISIOLOGIA DA REPRODUÇÃO DE FÊMEAS BOVINAS. In: NICIURA, Simone Cristina Méo. Anatomia e fisiologia da reprodução de fêmeas bovinas. Embrapa Pecuária Sudeste: Biblioteca Embrapa, 2008. p. 21.

ILVA, A.S., COSTA E SILVA, E.V., NOGUEIRA, E., ZÚCCARI, C.E.S.N. Avaliação do custo/benefício da inseminação artificial convencional e em tempo fixo de fêmeas bovinas pluríparas de corte. *Revista Brasileira Reprodução Animal*, v. 31, n. 4, p.443-455, 2007.

OLIVEIRA, D. J. G. C. de. Inseminação Artificial em Tempo Fixo: Uma biotecnologia a serviço do empresário rural. 2007. Disponível em: [http://www.infobibos.com.br/Artigos/2007\\_4/inseminacao/index.htm](http://www.infobibos.com.br/Artigos/2007_4/inseminacao/index.htm). Acesso em: 22 agosto 2023.

OLIVEIRA, R.B., SILVA JUNIOR, B.A., CAVALCANTI, T.H.C. Indução de novilhas para protocolo de inseminação artificial em tempo fixo: Revisão. *Pub Vet, Dourados - Ms Brasil*, v. 12, n. 11, p.1-8, nov. 2018.

OLSON, K.C.. Management of Mineral Supplementation Programs for Cow-Calf Operations. *Veterinary Clinics of North American: Food Animal Practice*, v.23,n.1,p.69-90,mar.2007. Elsevier BV.DOI:10.1016/j.cvfa.2006.11.005. Disponível em: <http://api.elsevier.com/content/article/PII:S0749072006000764?httpAccept=text/xml>. Acesso em: 22 de agosto de 2023.

PONCIO, Vinicius Antônio Pelissari *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. *B. Industr. Anim., Nova Odessa, São Paulo*, v. 3, n. 72, p.271-276, 2015.

ROCHA-FRIGONI, N.A.S., LEÃO, B.C.S., NOGUEIRA, E., ACCORSI, M.F., MINGOTI, G.Z. Reduced levels of intracellular reactive oxygen species and apoptotic status are not correlated with increases in cryotolerance of bovine embryos produced in vitro in the presence of antioxidants. *Reprod. Fertil. Dev.*, publicado online 06 Junho 2013, p.A-I (<http://dx.doi.org/10.1071/RD12354>).

ROSA, A.N.F., NOGUEIRA, E., CAMARGO JÚNIOR, P.P. Estação de Monta em Rebanhos de Gado de Corte. *Comunicado 134 Técnico, Campo Grande - MS*, maio 2017.

SÁ FILHO, M.F., GIMENES, L.U., SALES, J.N.S., CREPALDI, G.A., MEDALHA, A.G., BARUSELLI, P.S. IATF em novilha. In: *Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada*. Londrina, Brasil. p. 54 – 67, 2008.

SÁ FILHO, M. F.; MARQUES, M. O.; GIROTTO, R.; SANTOS, F. A.; SALA, R. V.; BARBUIO, J. P.; BARUSELLI, P. S. Resynchronization with unknown pregnancy status using progestinbased timed artificial insemination protocol in beef cattle. *Theriogenology*, v. 81, p.284-290, 2014.

SILVA, L.A.C.L. Pré-sincronização com folículo persistente em protocolos de sincronização da ovulação a base de GnRH em vacas de leite em lactação. 2017. 48 p. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Veterinárias, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2017. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/13006>. Acesso em: 20 agosto 2023.

Pré-Sincronização de vacas de corte em protocolos de IATF: Uma breve...

SILVA, L. F. P. Interface da nutrição com a reprodução: o que fazer? In: Congresso Brasileiro de Reprodução Animal, 16, 2005, Goiânia, GO. Anais... Goiânia: GERAEMBRYO, 2005. p. 1-12.

SILVA, P.R.B. Regulação farmacológica do ciclo estral de bovinos. Pubvet, v. 5, p. Art. 1251-1257, 2011. Disponível em: <  
<https://www.pubvet.com.br/artigo/2168/regulaccedilatildeo-farmacoloacutegica-dociclo-estral-de-bovinos>> Acesso em: 05 setembro 2023.

USP, Departamento de Reprodução Animal Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da. Boletim Eletrônico do Departamento de Reprodução Animal/FMVZ/USP Edição 4, de 15 de julho de 2020. Disponível em: <http://vra.fmvz.usp.br/evolucao-da-inseminacao-artificial-em-femeas-bovinas-de-corte-e-de-leite-no-brasil/>. Acesso em: 04 setembro. 2023.

VASCONCELOS, J.L.M., MENEGHETTI, M., SÁ FILHO, O.G., PERES, R.F.G., LAMB, G.C. Fixed-time artificial insemination with estradiol and progesterone for *Bos indicus* cows I: Basis for development of protocols. Theriogenology, v.72, p.179- 189, 2009.

VELHO, J.P.; BARCELLOS, J.O.J.; LENGLER, L.; ELIAS, S.A.; OLIVEIRA, T.E. Disposição dos consumidores porto-alegrenses à compra de carne bovina com certificação. Revista Brasileira de Zootecnia, v.38, n.2, p.399-404, 2009.

VILELA, D. *et al.* Pecuária de leite no Brasil: Cenários e avanços tecnológicos. Brasília: EMBRAPA, 2016. Disponível em: <  
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/164236/1/Pecuaria-de-leiteno-Brasil.pdf>  
 > Acesso em: 08 agosto 2023

