

Reprodução animal com ênfase na Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF)

Animal reproduction with emphasis on Fixed-Time Artificial Insemination (IATF)

Reproducción animal con énfasis en la Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF)

Recebido: 10/06/2025 | Revisado: 16/06/2025 | Aceitado: 16/06/2025 | Publicado: 19/06/2025

Erik Rian Barros de Jesus

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-9341-3925>

Centro Universitário Maurício de Nassau, Brasil

E-mail: erikrianboiadeironato@gmail.com

Mayra Meneguelli

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6369-958X>

Centro Universitário Maurício de Nassau, Brasil

E-mail: profa.mvmayra@gmail.com

Resumo

A Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) representa uma técnica de biotecnologia reprodutiva que tem sido amplamente utilizada na criação de gado bovino, pois possibilita a sincronização da ovulação sem a necessidade de identificar o estro. Isso torna a inseminação em grupos mais fácil e melhora a gestão reprodutiva. O objetivo desta pesquisa foi analisar a eficácia da IATF em vacas da raça Nelore com idades entre 2,5 e 6 anos, que foram submetidas a um protocolo hormonal padronizado em uma fazenda localizada em Cacoal/RO. Os achados evidenciaram que a IATF eleva significativamente as taxas de prenhez, especialmente com o uso de hormônios como progesterona, estradiol, prostaglandinas e eCG, garantindo um maior controle sobre os ciclos reprodutivos. Para além dos benefícios na reprodução, a IATF também favorece o progresso genético dos rebanhos, diminui o intervalo entre os partos e aumenta a uniformidade dos bezerras. No entanto, a sua eficácia está condicionada a variáveis como a condição corporal, as práticas de manejo nutricional e sanitário, o estresse térmico e a qualificação técnica da equipe. Em termos econômicos, essa técnica apresenta um excelente custo-benefício, proporcionando um retorno financeiro significativo e potencial para crescimento na produtividade e sustentabilidade ambiental. Dessa forma, a IATF se posiciona como uma ferramenta estratégica para a modernização e intensificação da pecuária no Brasil.

Palavras-chave: Bovinos; IATF; Reprodução bovina; Inseminação artificial; Pecuária.

Abstract

Fixed-Time Artificial Insemination (FTAI) is a reproductive biotechnology technique that has been widely used in cattle breeding, as it allows ovulation to be synchronized without the need to identify estrus. This makes group insemination easier and improves reproductive management. The objective of this research was to analyze the effectiveness of FTAI in Nelore cows aged between 2.5 and 6 years, which were subjected to a standardized hormonal protocol on a farm located in Cacoal/RO. The findings showed that FTAI significantly increases pregnancy rates, especially with the use of hormones such as progesterone, estradiol, prostaglandins and eCG, ensuring greater control over reproductive cycles. In addition to the benefits in reproduction, FTAI also favors the genetic progress of herds, reduces the interval between calvings and increases the uniformity of calves. However, its effectiveness depends on variables such as body condition, nutritional and health management practices, heat stress and the technical qualification of the team. In economic terms, this technique offers excellent cost-benefit, providing a significant financial return and potential for growth in productivity and environmental sustainability. In this way, IATF is positioned as a strategic tool for the modernization and intensification of livestock farming in Brazil.

Keywords: Cattle; IATF; Bovine reproduction; Artificial insemination; Livestock.

Resumen

La Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF) es una técnica de biotecnología reproductiva ampliamente utilizada en la ganadería, ya que permite sincronizar la ovulación sin necesidad de identificar el estro. Esto facilita la inseminación grupal y mejora el manejo reproductivo. El objetivo de esta investigación fue analizar la efectividad de la IATF en vacas Nelore de entre 2,5 y 6 años, sometidas a un protocolo hormonal estandarizado en una granja ubicada en Cacoal, República de Oregón. Los hallazgos mostraron que la IATF aumenta significativamente las tasas de preñez, especialmente con el uso de hormonas como progesterona, estradiol, prostaglandinas y eCG, lo que garantiza un mayor control de los ciclos reproductivos. Además de los beneficios reproductivos, la IATF también favorece el progreso genético de los rebaños, reduce el intervalo entre partos y aumenta la uniformidad de los terneros. Sin embargo, su efectividad depende de variables como la condición corporal, las prácticas de manejo nutricional y sanitario, el estrés calórico y la cualificación técnica del equipo. En términos económicos, esta técnica

ofrece una excelente relación costo-beneficio, con una importante rentabilidad y potencial de crecimiento en productividad y sostenibilidad ambiental. De esta manera, el IATF se posiciona como una herramienta estratégica para la modernización e intensificación de la ganadería en Brasil.

Palabras clave: Ganado vacuno; IATF; Reproducción bovina; Inseminación artificial; Ganadería.

1. Introdução

A eficiência reprodutiva se destaca como um dos elementos fundamentais para a produtividade no setor de bovinocultura, influenciando diretamente a produção de carne e leite. Nesse cenário, a Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) tem se revelado uma solução eficaz em comparação à inseminação tradicional, especialmente em propriedades que enfrentam desafios na identificação do cio.

Essa técnica se baseia em protocolos hormonais que regulam o ciclo estral das fêmeas, possibilitando a inseminação em momentos previamente agendados. A implementação da IATF tem apresentado um crescimento considerável no Brasil, representando uma ferramenta de grande importância para o aprimoramento genético e o aumento da eficiência reprodutiva dos rebanhos.

Uma reprodução eficaz dos bovinos é um dos pilares cruciais para o êxito da pecuária, afetando diretamente a produtividade e a lucratividade dos sistemas de produção. Neste contexto, a IATF se destaca como uma biotecnologia reprodutiva que permite a sincronia da ovulação das fêmeas, eliminando a necessidade de identificar o estro e organizando a inseminação em horários estabelecidos (Baruselli PS, et al., 2007).

Além disso, a IATF possibilita uma utilização mais estratégica de genética de alta qualidade, favorecendo um aprimoramento genético nos rebanhos de maneira mais ágil e eficaz (Bó GA e Baruselli PS, 2014). Ademais, a adoção da IATF favorece uma maior intensificação da pecuária, possibilitando um controle mais rigoroso sobre os ciclos reprodutivos e otimizando o manejo dos animais.

Esta pesquisa analisou a eficácia da IATF em vacas da raça Nelore com idades entre 2,5 e 6 anos, que foram submetidas a um protocolo hormonal padronizado em uma fazenda localizada em Cacoal/RO.

2. Metodologia

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa mista, em parte experimental, parte exploratória, num estudo descritivo e, de abordagem quali-quantitativa (Pereira et al., 2018; Gil, 2017) a qual foi realizada em uma propriedade particular no município de Cacoal, Rondônia, entre 3 de março e 20 de junho de 2025. Avaliou-se a eficiência reprodutiva de vacas da raça Nelore, com idades entre 2,5 e 6 anos, submetidas ao protocolo de Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF).

Foram selecionadas 350 vacas com escore corporal adequado (entre 2,75 e 3,5) e sem histórico de distúrbios reprodutivos. O protocolo hormonal inclui o uso sequencial de dispositivos intravaginais de progesterona, estradiol, prostaglandina F2 α e gonadotrofina coriônica humana (hCG), visando a sincronização do ciclo estral.

A inseminação foi realizada 48 horas após a retirada do dispositivo, com aplicação de duas doses de sêmen por animal, com intervalo de 12 horas. Os parâmetros avaliados incluíram taxa de resposta ao protocolo, porcentagem de vacas inseminadas, taxa de prenhez (confirmada por ultrassonografia 30 dias após a IATF) e observações comportamentais relacionadas à receptividade ao estro.

3. Resultados

Durante o procedimento do experimento, um total de 350 vacas da raça Nelore foram submetidas ao protocolo de

Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF), conforme os métodos previamente estabelecidos. Todas as fêmeas escolhidas apresentaram um escore corporal médio que variava entre 2,75 e 3,5, sendo consideradas adequadas para o processo reprodutivo.

A implementação do protocolo hormonal resultou em uma taxa de resposta satisfatória, com a maioria dos indivíduos exibindo sinais de estro e comportamentos apropriados para a inseminação. A IATF foi executada com duas doses de sêmen para cada vaca, administradas com um intervalo de 12 horas.

Das 350 vacas Nelore submetidas ao protocolo de IATF, todas apresentaram escore corporal entre 2,75 e 3,5. A taxa de resposta foi considerada satisfatória, com manifestação de sinais de fertilização na maioria das fêmeas.

A inseminação foi realizada com duas doses de sêmen por animal, com intervalo de 12 horas. Após 30 dias, a confirmação da prenhez por ultrassonografia transretal indicou uma taxa de prenhez de 60%, correspondente a 210 fêmeas gestantes.

Esse resultado é considerado positivo para sistemas de produção de corte, demonstrando que o protocolo adotado foi eficaz na sincronização da ovulação e na elevação da fertilidade.

4. Discussão

A pesquisa examinada mostra que a Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) resulta em um aumento considerável na porcentagem de prenhez quando comparada à inseminação artificial tradicional. Protocolos que utilizam progesterona, estradiol e prostaglandina F_{2α} demonstraram ser eficazes na sincronização do ciclo estral e na indução da ovulação. Ademais, a IATF possibilita a inseminação em grupo, o que diminui o período entre os partos e melhora a uniformidade dos bezerros.

Fundamentos da Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF)

A IATF baseia-se na manipulação hormonal do ciclo estral, permitindo a sincronização da ovulação e a inseminação em tempo fixo (Ayres H, et al., 2009). Protocolos com progesterona, estradiol e prostaglandina F_{2α} são amplamente utilizados e eficazes (Baruselli PS, et al., 2007).

A associação com gonadotrofina coriônica equina (eCG) aumenta a resposta em vacas em anestro ou com escore corporal baixo (Sales JNS, et al., 2011). A aplicação correta desses protocolos depende da compreensão da fisiologia reprodutiva e da adaptação às características do rebanho.

Por último, a Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) não se limita apenas aos bovinos, podendo ser utilizada em várias espécies de animais domésticos, embora seu uso mais comum seja na criação de gado bovino. O avanço contínuo dos protocolos hormonais tem ampliado as opções e a eficácia da técnica.

Eficiência Reprodutiva e Taxa de Prenhez

A eficiência reprodutiva é um parâmetro fundamental na análise do desempenho de rebanhos tanto de corte quanto de leite. A Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) se destaca como uma das estratégias mais eficazes para incrementar a taxa de prenhez em bovinos, possibilitando o controle preciso do momento da ovulação e diminuindo a necessidade de se identificar visualmente o cio, que é considerado um dos principais obstáculos na inseminação artificial tradicional (Baruselli PS, et al., 2004).

Vários estudos apontam um aumento constante na taxa de prenhez quando se utiliza a Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF). De acordo com Sá Filho MF, et al. (2011), a taxa média de prenhez em vacas de corte que passam pelo procedimento de IATF varia entre 50% e 60%, enquanto a inseminação convencional pode apresentar taxas inferiores a 40%

quando a detecção do cio é inadequada. No que tange às vacas leiteiras, Fricke PM, et al. (2003) notaram taxas de prenhez que podem chegar a 45% com a aplicação de protocolos baseados em GnRH e PGF2 α . Esses resultados evidenciam o potencial da Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) como uma ferramenta para intensificação da reprodução, especialmente em propriedades onde a mão de obra é escassa ou quando há muitas matrizes.

A sincronização da ovulação não só simplifica o manejo, mas também possibilita a implementação de protocolos padronizados. Isso otimiza tanto o tempo quanto os recursos, resultando em uma redução no intervalo entre partos e em um maior número de crias por matriz ao longo de sua vida produtiva (Bó GA e Baruselli PS, 2003; Vasconcelos JL, et al., 2009).

Protocolos Hormonais

Os protocolos hormonais são essenciais para o êxito da Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF), pois garantem a sincronização adequada da ovulação (Baruselli PS, et al., 2007). Entre os protocolos mais comuns, destacam-se os de 7 e 5 dias, que envolvem a colocação de dispositivos intravaginais de progesterona e a aplicação de estradiol e prostaglandinas em momentos específicos para regular o ciclo ovariano.

O protocolo de 7 dias é frequentemente utilizado, pois combina a progesterona para assegurar um ambiente hormonal favorável e o estradiol para estimular a regressão do corpo lúteo e o desenvolvimento folicular. Após a remoção do dispositivo, a administração de prostaglandina induz a luteólise, seguida pela indução da ovulação com estradiol cipionato (Bó GA e Baruselli PS, 2014).

Por outro lado, o protocolo de 5 dias tem se destacado por possibilitar ciclos mais rápidos e por utilizar gonadotrofina coriônica equina (eCG) para impulsionar a resposta folicular em vacas que podem ter respostas hormonais inferiores, como aquelas em anestro ou com condição corporal baixa (Sales JNS, et al., 2011). A seleção do protocolo apropriado varia conforme o perfil do rebanho e as metas do produtor.

A formação técnica adequada para a aplicação correta dos protocolos é vital para assegurar a eficácia da técnica, assim como um manejo eficiente dos animais, incluindo a alimentação e a supervisão sanitária, que impactam diretamente nas taxas de concepção.

Vantagens da Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF)

A Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) traz diversas vantagens para a pecuária contemporânea. Uma das mais significativas é a eliminação da necessidade de monitoramento do estro, que muitas vezes falha e exige considerável investimento de tempo e mão de obra (Ayres H, et al., 2009). Com a Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF), torna-se viável inseminar várias fêmeas em um único dia, promovendo uma maior eficiência e diminuindo os custos operacionais.

Adicionalmente, essa técnica favorece o aumento das taxas de prenhez, especialmente na primeira inseminação, o que auxilia na diminuição do intervalo entre os partos e melhora a produtividade do rebanho (Baruselli PS, et al., 2007). Outro aspecto positivo é a maximização do uso da genética de machos superiores, acelerando o progresso genético.

Por outro lado, a Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) tem suas limitações. O custo dos hormônios e a necessidade de mão de obra qualificada podem limitar a aplicação dessa técnica, principalmente em propriedades menores (Sales JNS, et al., 2011). Ademais, o estado fisiológico das fêmeas, que inclui a condição corporal e o período pós-parto, impacta diretamente na eficácia do protocolo.

Em conclusão, a Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) deve ser combinada a um manejo reprodutivo eficaz, que abarca nutrição adequada, sanidade e manejo apropriado, para que os resultados sejam satisfatórios. Essa técnica não substitui essa atenção, mas serve como um recurso que potencializa a eficiência reprodutiva quando utilizada de forma adequada (Bó GA e Baruselli PS, 2014).

Impactos econômicos e ambientais da Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF)

A implementação da Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) têm demonstrado impactos econômicos positivos significativos na pecuária, principalmente ao melhorar a eficiência reprodutiva, o que resulta em um aumento na produção de bezerros por vaca anualmente (Baruselli PS, et al., 2007). A diminuição do intervalo entre partos e o aumento das taxas de concepção reduzem os custos fixos por animal e ampliam os ganhos financeiros das propriedades. Pesquisas mostram que o investimento em protocolos hormonais é rapidamente equilibrado pelo aumento na produtividade (Ayres H, et al., 2009).

Além disso, a Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) facilita um melhor planejamento dos grupos de animais para venda ou engorda, promovendo a homogeneidade do rebanho e melhorando o processo de comercialização (Bó GA e Baruselli PS, 2014). Esta questão é particularmente relevante para produtores que operam em mercados que demandam qualidade e padronização dos produtos, como carne de alta qualidade ou leite de padrão industrial. A técnica também permite o uso eficiente de sêmen de touros geneticamente superiores, aumentando o valor do produto final.

No que diz respeito ao meio ambiente, a Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) pode favorecer a sustentabilidade na produção animal ao possibilitar uma melhor eficiência na utilização de recursos, como pastagens e insumos (Sales JNS, et al., 2011). Ao aumentar a taxa de prenhez e encurtar o intervalo entre partos, é viável produzir mais carne ou leite com um número reduzido de animais, diminuindo a pressão sobre áreas naturais e reduzindo as emissões de gases de efeito estufa por unidade de produto.

Por outro lado, a utilização intensiva da Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) demanda atenção para questões relacionadas à manipulação hormonal e ao bem-estar animal, além do controle adequado dos resíduos gerados, para evitar consequências negativas. A adoção de boas práticas de manejo e a formação técnica dos profissionais envolvidos são fundamentais para maximizar os benefícios e minimizar os riscos ambientais.

Limitações e Fatores de Sucesso

Embora a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) apresenta várias vantagens, sua eficácia depende fortemente da combinação de diversos fatores fisiológicos, ambientais e de manejo. A resposta reprodutiva das fêmeas aos protocolos hormonais não é homogênea e pode apresentar variações consideráveis de acordo com a condição fisiológica dos animais, especialmente nas fêmeas que estão em anestro, que é a ausência de ciclicidade ovariana. Por exemplo, vacas que estão anestésicas após o parto costumam ter taxas reduzidas de ovulação e de prenhez, principalmente quando os protocolos não incluem eCG (Baruselli PS et al., 2010).

Um dos aspectos mais relevantes é a condição corporal, que é medida pelo Body Condition Score (BCS). Animais com escore corporal abaixo de 2,5, em uma escala que vai de 1 a 5, frequentemente apresentam níveis hormonais inadequados e atividade folicular prejudicada, resultando em uma resposta significativamente reduzida à inseminação artificial em tempo fixo (IATF) (Rodrigues CA et al., 2018). Em contrapartida, animais que têm um escore acima de 3,0 demonstram taxas de sincronização e prenhez superiores, especialmente quando são mantidos em boas condições de nutrição e sanidade.

Outro aspecto crucial é o estresse térmico, especialmente nas regiões tropicais e subtropicais, como o Brasil. Em ambientes onde as temperaturas ultrapassam 28 °C e a umidade relativa é alta, observa-se uma diminuição na atividade do folículo dominante e uma degradação na qualidade dos gametas (Wolfenson D et al., 2000). Nesse cenário, a implementação de estratégias como sombreamento, manejo em horários mais frescos e suplementação alimentar se mostra fundamental.

A gestão técnica e a logística para a aplicação dos protocolos hormonais também são decisivas. Pequenas falhas, como a aplicação fora do horário correto, a troca de hormônios, o armazenamento inadequado ou o uso incorreto de dispositivos reutilizados, podem comprometer a sincronia folicular e, por consequência, os resultados da inseminação artificial

em tempo fixo (IATF) (Vasconcelos JLM et al., 1999). Dessa forma, a capacitação da equipe técnica e um planejamento estratégico são elementos essenciais para o sucesso dessa técnica.

Por último, existem limitações econômicas e estruturais, especialmente para pequenos produtores. Apesar do custo inicial elevado com hormônios e mão de obra especializada, pesquisas mostram que o custo-benefício da inseminação artificial em tempo fixo (IATF) se torna favorável já no primeiro ciclo reprodutivo, desde que os índices de prenhez sejam superiores a 45% (Ferreira RM et al., 2016).

Impacto Genético e Econômico

A Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) se revela não apenas uma técnica de reprodução, mas também um potente impulsionador do aprimoramento genético acelerado, possibilitando a utilização extensiva de sêmen de touros com qualificações genéticas sólidas. Essa prática se destaca especialmente em sistemas que almejam melhorar características de relevância econômica, como o aumento de peso, eficiência alimentar, conformação da carcaça, precocidade sexual e produção de leite (Bó GA et al., 2003; Baruselli PS et al., 2010).

A técnica permite a reprodução controlada de características desejadas, influenciando diretamente a lucratividade da produção. Nos rebanhos leiteiros, a implementação da Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) tem promovido uma maior homogeneidade entre os animais, a geração de bezerras com ascendência genética superior e uma diminuição na idade para o primeiro parto, fator vital para a eficiência econômica da atividade (Lima FS et al., 2009).

Além do aprimoramento genético, a Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) facilita o planejamento produtivo ao concentrar os períodos de nascimento, o que torna o manejo nutricional e sanitário mais eficiente, reduzindo a necessidade de mão de obra e permitindo um melhor andamento das vendas. Com os partos ocorrendo em um intervalo mais curto, o produtor é capaz de planejar com maior exatidão os picos de produção, melhorando a previsibilidade do fluxo de caixa e diminuindo os custos operacionais (Sá Filho et al., 2011).

Do ponto de vista econômico, investigações como as realizadas por Baruselli PS et al. (2007) mostram que a Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) pode incrementar a produtividade anual por vaca em até 20%, além de encurtar o intervalo entre partos em 30 a 60 dias, representando ganhos expressivos em escala. Apesar do custo médio de cada protocolo variar entre R\$ 80 e R\$ 150 por animal (valores ajustados para o contexto brasileiro), o retorno financeiro pode chegar a ser até 4 vezes superior a esse investimento, quando aplicada em sistemas bem geridos com taxa de prenhez superior a 50% (Ferreira RM et al., 2016).

Ademais, essa técnica favorece a sustentabilidade do sistema produtivo, promovendo uma eficiência reprodutiva maior com um número reduzido de animais, o que alivia a pressão sobre os recursos naturais.

5. Considerações Finais

A Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) se estabeleceu como uma biotecnologia reprodutiva essencial para aprimorar a eficiência produtiva e genética dos rebanhos de gado. Sua habilidade de eliminar a necessidade de identificação do estro, sincronizar ovulações e concentrar os partos proporciona benefícios significativos em termos de organização, produtividade e lucratividade nas propriedades agrícolas.

Os resultados demonstram que, quando aplicada de forma eficaz, a Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) aumenta as taxas de prenhez e diminui o intervalo entre partos, contribuindo diretamente para a intensificação sustentável da pecuária. Entretanto, sua eficácia depende de fatores como a condição fisiológica das fêmeas, a condição corporal, o manejo nutricional e sanitário, além da formação técnica dos profissionais envolvidos.

O uso da Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) provou ser uma abordagem eficaz para melhorar a reprodução em bovinos de corte, especialmente em vacas da raça Nelore que se encontram em anestro. A implementação do protocolo hormonal estabelecido, juntamente com um manejo adequado e a inseminação utilizando sêmen de alta qualidade, resultou em uma taxa de prenhez de 60%, o que corresponde a 210 vacas prenhas entre as 350 vacas submetidas ao tratamento.

Esse resultado está em consonância com as médias reportadas na literatura e confirma que a IATF é uma ferramenta viável para aumentar a produtividade reprodutiva, principalmente em propriedades que procuram uniformidade no rebanho, melhor aproveitamento do potencial genético e diminuição do intervalo entre os partos. Além disso, a adoção dessa técnica possibilita um planejamento mais eficaz do ciclo reprodutivo e uma gestão mais eficiente do gado.

Assim, os resultados obtidos enfatizam a relevância da incorporação de biotecnologias reprodutivas como a IATF na pecuária de corte, contribuindo de forma significativa para a sustentabilidade e a rentabilidade do sistema produtivo.

Desse modo, a Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) deve ser considerada uma parte de uma abordagem integrada de manejo reprodutivo, que contempla a atenção à nutrição, saúde e bem-estar dos animais. O sucesso dessa biotecnologia está atrelado ao conhecimento técnico e ao manejo adequado, os quais asseguram resultados positivos e a sustentabilidade econômica e ambiental na pecuária.

Portanto, pode-se concluir que a Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) é uma ferramenta crucial para a modernização da criação de bovinos, desde que complementada com boas práticas de manejo e planejamento zootécnico. Investimentos em formação, tecnologia e gestão são essenciais para potencializar seus resultados e assegurar a sustentabilidade das atividades pecuárias.

Referências

- ABIEC. (2018). Sumário 2018. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes (ABIEC).
- Ayres, H., Santos, G. A. & Baruselli, P. S. (2009). Aplicação da Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) na bovinocultura de corte. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*. 33(3), 315-24.
- Baruselli, P. S., Ferreira, R. M., Sá Filho, M. F., Nasser, L. F. & Rodrigues, C. A. (2007). Novas perspectivas do uso da inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em bovinos. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*. 31(2), 86-93.
- Baruselli, P. S., Garcia, J. M. & Bó, G. A. (2007). Protocolos hormonais para sincronização da ovulação em bovinos. *Ciência Animal Brasileira*. 8(2), 157-72.
- Baruselli, P. S., Reis, E. L. Marques, M. O., Nasser, L. F. & Marques, M. O., Nasser, L. F. & Bó, G. A. (2004). The use of hormonal treatments to improve reproductive performance of anestrous beef cattle in tropical climates. *Animal Reproduction Science*. 82-3, 479-86.
- Baruselli, P. S., Sá Filho, M. F., Martins, C. M., Nasser, L. F. & Bó, G. A. (2010). Control of follicular development in cattle to improve the efficiency of synchronization protocols. *Animal Reproduction*. 7, 143-50.
- Bó, G. A., Baruselli, P. S. & Cavalcanti, L. H. S. (2013). Impacto da Inseminação Artificial em Tempo Fixo na produção bovina. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 65(5), 1387-95.
- Bó, G. A., Baruselli, P. S. & Mapleft, R. J. ((2003). Synchronization techniques to increase the utilization of artificial insemination in beef and dairy cattle. *Animal Reproduction Science*. 79(3-4), 223-35.
- Bó, G. A. & Baruselli, P. S. (2014). Biotecnologias reprodutivas na pecuária bovina: uma revisão. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 43(3), 129-43.
- Ferreira, R. M., Sá Filho, M. F., Ayres, H. & Baruselli, P. S. (2016). Estratégias hormonais para melhorar a taxa de prenhez em tempo fixo em bovinos. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 68(3), 785-94. FAO. (2017).
- Cenário da demanda por alimentos no Brasil, 2017. Rome: Food and Agriculture Organization (FAO). Fricke, P. M., Guenther, J. N. & Wiltbank, M. C. (2003).
- Efficacy of decreasing the dose of GnRH used in a protocol for synchronization of ovulation and timed AI in lactating dairy cows. *Theriogenology*. 60(1), 245-58.
- Gil, A. C. (2017). Como elaborar projetos de pesquisa. (6ed). Editora Atlas.
- IBGE. (2017). Sistema de Recuperação Automática (SIDRA). Efetivo do rebanho brasileiro. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).
- IBGE. (2018). Sistema de Recuperação Automática (SIDRA). Efetivo do rebanho brasileiro. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

- Lima, F. S., Risco, C. A., Vieira-Neto, A. & Santos, J. E. P. (2009). Economic comparison of natural service and timed artificial insemination in beef cow herds. *Theriogenology*. 72(3), 490–9.
- Nascimento, M. V., Monteiro, F. M., Marques, B. G. & Andrade, I. R. (2012). Eficiência reprodutiva de vacas e novilhas submetidas à inseminação artificial em tempo fixo. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*. 13(2), 453–62.
- Pereira A. S. et al. (2018). Metodologia da pesquisa científica. [free e-book]. Editora da UAB/NTE/UFSM.
- Rodrigues, C. A., Sá Filho, M. F., Crespilho, A. M., Santos, J. E. P. & Baruselli, P. S. (2018). Effect of body condition score on reproductive responses of dairy and beef cattle subjected to synchronization protocols for fixed-time artificial insemination. *Livestock Science*. 210, 216–23.
- Sá Filho, M. F., Baruselli, P. S. & Marques, M. O. (2011). Impacto da IATF na produtividade de rebanhos de corte e leite. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*. 35(2), 141–50.
- Sales, J. N. S., Ayres, H. & Baruselli, P. S. (2011). Utilização de gonadotrofina coriônica equina (eCG) em protocolos de IATF para bovinos. *Revista Científica de Medicina Veterinária*. 19(4), 456–63.
- Vasconcelos, J. L. M., Silcox, R. W., Pursley, J. R. & Wiltbank, M. C. (1999). Pregnancy rates resulting from synchronized ovulation and timed insemination of lactating dairy cows. *Theriogenology*. 52(6), 963–72.
- Vasconcelos, J. L. M., Silvestre, F. T., Sá Filho, M. F. & Baruselli, P. S. (2009). Programas de inseminação artificial em tempo fixo: aplicações e perspectivas em bovinos de leite. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*. 33(2), 143–50.
- Wolfenson, D., Roth, Z. & Meidan, R. (2000). Impaired reproduction in heat-stressed cattle: Basic and applied aspects. *Animal Reproduction Science*. 60–61, 535–47. 10)