



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CAMPUS POSSE

**AVALIAÇÃO DA TAXA DE PREENHEZ EM FÊMEAS BOVINAS SUBMETIDAS
À INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO**

Priscila Moreira Migotto

Orientador: Prof. Dr. Tiago Neves Pereira Valente

Posse – GO
Abril de 2025

PRISCILA MOREIRA MIGOTTO

**AVALIAÇÃO DA TAXA DE PRENHEZ EM FÊMEAS BOVINAS SUBMETIDAS À
INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal Goiano – Campus Posse, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharelado em Agronomia.

Orientação: Prof. Dr. Tiago Neves Pereira Valente

**Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema Integrado de Bibliotecas do IF Goiano - SIBi**

M636 Migotto, Priscila Moreira
Avaliação da taxa de prenhez em fêmeas bovinas submetidas à inseminação artificial em tempo fixo / Priscila Moreira Migotto.
Posse 2025.

30f. il.

Orientador: Prof. Dr. Tiago Neves Pereira Valente.
Tcc (Bacharel) - Instituto Federal Goiano, curso de 0720024 -
Bacharelado em Agronomia - Posse (Campus Posse).

1. IATF. 2. Protocolos hormonais. 3. GnRH. 4. Ciências Agrárias. 5. Agronomia. I. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica (assinale com X)

- Tese
- Dissertação
- Monografia 3 Especialização
- Artigo - Especialização
- TCC - Graduação
- Artigo Científico
- Capítulo de Livro
- Livro
- Trabalho Apresentado em Evento
- Produção técnica. Qual: _____

Nome Completo do Autor: Priscila Moreira Migotto

Matrícula: **2020107200240186**

Título do Trabalho: AVALIAÇÃO DA TAXA DE PRENHEZ EM FÊMEAS SUBMETIDAS À INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO

Restrições de Acesso ao Documento [Preenchimento obrigatório]

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: __07_/04_/2025__

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

1. O documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
2. Obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
3. Cumpru quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Posse, sete de abril de 2025

Priscila Moreira Migotto

Assinado eletronicamente pelo o Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Tiago Neves Pereira Valente

Assinatura eletrônica do(a) orientador(a)

Documento assinado eletronicamente por:

- **Tiago Neves Pereira Valente, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 07/04/2025 21:51:07.
- **Priscila Moreira Migotto, 2020107200240186 - Discente**, em 08/04/2025 08:44:14.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 07/04/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 695664
Código de Autenticação: 22b369b8ce



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Posse

Rodovia GO - 453 km 2,5, Fazenda Vereda do Canto, SN, Distrito Agroindustrial, POSSE / GO, CEP 73900-000

(62) 3481-4677



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Documentos 31/2025 - CCBAGR-POS/CE-POS/GE-POS/CMPPPOS/IFGOIANO

FOLHA DE APROVAÇÃO

Priscila Moreira Migotto

AVALIAÇÃO DA TAXA DE PREENHEZ EM FÊMEAS SUBMETIDAS À INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO

Trabalho de Curso defendido e aprovado em 07/04/2025 pela comissão examinadora constituída pelos membros:

(Assinado Eletronicamente)

Tiago Neves Pereira

Valente

Presidente/Orientador(a)

(Assinado Eletronicamente)

Rodrigo Fortunato de

Oliveira Membro

Ronaldo Vieira Caixeta

Membro

Documento assinado eletronicamente por:

- **Tiago Neves Pereira Valente, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 07/04/2025 21:42:29.
- **Rodrigo Fortunato de Oliveira, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 08/04/2025 07:31:06.
- **Ronaldo Vieira Caixeta, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 08/04/2025 07:45:14.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 07/04/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 695661

Código de Autenticação: 6b9bc086c1



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Posse

Rodovia GO - 453 km 2,5, Fazenda Vereda do Canto, SN, Distrito Agroindustrial, POSSE / GO, CEP 73900-000

(62) 3481-4677

AGRADECIMENTO

À Deus, toda honra e toda glória!

Aos meus pais e família,

Ao meu orientador Tiago Valente, pela dedicação, paciência e contribuições durante todo o processo.

Aos meus colegas e amigos, que estiveram ao meu lado ao longo de toda a jornada acadêmica, sempre oferecendo apoio, tornando esta caminhada mais leve.

RESUMO

O presente estudo foi conduzido durante a estação de monta do ciclo 2023/2024, acompanhando um total de 7.938 fêmeas bovinas impostas aos protocolos de Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) em diversas propriedades e em diferentes estados (Goiás, Minas Gerais e Distrito Federal). Objetivou-se avaliar o desempenho reprodutivo de diferentes categorias de fêmeas bovinas (novilhas, primíparas, solteiras e multíparas), identificando qual grupo apresenta melhores taxas de prenhez e os fatores fisiológicos que influenciam esses resultados. Além disso, o estudo comparou a eficácia dos protocolos de indução da puberdade em novilhas, analisando a utilização da progesterona injetável em relação ao implante intravaginal. Outro aspecto avaliado foi a influência da aplicação de GnRH como indutor da ovulação no dia da inseminação artificial, comparando as taxas de prenhez entre vacas que receberam ou não essa intervenção hormonal. O protocolo hormonal consistiu na aplicação de benzoato de estradiol e inserção de dispositivo intravaginal de progesterona (D0), seguido da remoção do dispositivo com administração de cipionato de estradiol, eCG e prostaglandina (D7 ou D8), finalizando com a inseminação artificial no D9 ou D10. Durante os manejos, foram coletados dados sobre sinais de estro, protocolo utilizado, indução da puberdade e uso de GnRH. O diagnóstico de gestação foi realizado 30 dias após a inseminação. Nenhuma categoria apresentou taxa de prenhez superior a 50%, sendo os maiores índices observados em novilhas e primíparas (49,7%) e os menores em vacas solteiras. Fêmeas bovinas que não receberam GnRH apresentaram maior taxa de prenhez (52,61%) em comparação às que foram tratadas com o hormônio (47,03%). Também não foi observada diferença significativa ($P>0,05$) entre os métodos de indução da puberdade em novilhas. Os resultados obtidos contribuem para o aprimoramento das estratégias reprodutivas, promovendo maior eficiência no manejo e melhor desempenho produtivo dos rebanhos.

Palavras-chave: IATF, protocolos hormonais, GnRH.

ABSTRACT

This study was conducted during the 2023/2024 breeding season, monitoring a total of 7,938 female cattle subjected to Fixed-Time Artificial Insemination (FTAI) protocols on several properties and in different states (Goiás, Minas Gerais, and the Federal District). The objective was to evaluate the reproductive performance of different categories of female cattle (heifers, primiparous, single, and multiparous), identifying which group presents better pregnancy rates and the physiological factors that influence these results. In addition, the study compared the efficacy of puberty induction protocols in heifers, analyzing the use of injectable progesterone in relation to the intravaginal implant. Another aspect evaluated was the influence of the application of GnRH as an ovulation inducer on the day of artificial insemination, comparing the pregnancy rates between cows that received or did not receive this hormonal intervention. The hormonal protocol consisted of the application of estradiol benzoate and insertion of an intravaginal progesterone device (D0), followed by removal of the device with administration of estradiol cypionate, eCG and prostaglandin (D7 or D8), ending with artificial insemination on D9 or D10. During management, data were collected on signs of estrus, protocol used, puberty induction and use of GnRH. Pregnancy diagnosis was performed 30 days after insemination. No category presented a pregnancy rate greater than 50%, with the highest rates observed in heifers and primiparous cows (49.7%) and the lowest in single cows. Female cattle that did not receive GnRH presented a higher pregnancy rate (52.61%) compared to those treated with the hormone (47.03%). No significant difference ($P>0.05$) was observed between the methods of puberty induction in heifers. The results obtained contribute to the improvement of reproductive strategies, promoting greater efficiency in management and better productive performance of herds.

Keywords: IATF, hormonal protocols, GnRH.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Diagrama do protocolo de Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) com inseminação nos dias 9 (D9) e 10 (D10).....	13
Figura 2: Etapas, estruturas ovarianas e endocrinologia do ciclo estral da vaca.....	15
Figura 3: Alterações endócrinas e fisiológicas que precedem a puberdade em novilhas prépubéres.....	17
Figura 4: Inseminação artificial.....	18
Figura 5: Implante de progesterona.....	18
Figura 6: Progesterona injetável.....	18
Figura 7: Cipionato de estradiol.....	18
Figura 8: Inserção do implante intravaginal.....	19
Figura 9: Benzoato de estradiol.....	19
Figura 10: Hormônio análogo a prostaglandina.....	19
Figura 11: Cipionato de estradiol.....	20
Figura 12: Gonodotrofina coriônica equina (eCG).....	20
Figura 13: Inseminação artificial.....	20
Figura 14: (A) Vaca submetida ao protocolo de IATF, sem vestígios de tinta do bastão, indicando boa expressão de cio. (B) Vaca submetida ao protocolo de IATF, com vestígios de tinta do bastão, indicando baixa expressão de cio.....	20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Taxa de prenhez de fêmeas bovinas submetidas a protocolo de IATF associada a categoria animal	23
Tabela 2: Quantitativo de vacas prenhas e vazias após o tratamento ou não com GnRH no dia da IA	24
Tabela 3: Quantitativo de novilhas prenhas e vazias após o tratamento com dispositivo intravaginal (DIV) ou com injeção de progesterona.....	25

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

CL	Corpo lúteo
IATF	Inseminação artificial em tempo fixo
eCG	Gonodotrofina coriônica equina
GnRH	Hormônio liberador de gonodotrofina coriônica
PGF2 α	Prostaglandina F2 α
FSH	Hormônios folículo-estimulante
LH	Hormônio luteinizante
ECC	Condição de escore corporal
P4	Progesterona
μ g	Micrograma
D0	Dia 0
D7	Dia 7
D8	Dia 8
D9	Dia 9
D10	Dia 10
DG	Diagnóstico de gestação

SUMÁRIO

RESUMO.....	IX
ABSTRACT.....	IX
LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	IX
LISTA DE TABELAS.....	IX
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS.....	IX
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	2
2.1 Objetivo Geral.....	2
2.1 Objetivos Específicos.....	2
3. REVISÃO DA LITERATURA.....	3
3.1 Inseminação artificial em tempo fixo.....	3
3.2 Características das vacas multíparas, primíparas e solteiras.....	5
3.3 Indução de novilhas.....	7
4. METODOLOGIA.....	9
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	12
6. CONCLUSÕES.....	17
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18

1. INTRODUÇÃO

O Brasil nos últimos anos tem se consolidado no comércio global, ocupando a terceira posição no ranking dos maiores exportadores de alimentos, matérias-primas agrícolas e produtos agroindustriais. A carne, especialmente a bovina, e a soja estão entre os principais impulsionadores deste crescimento no mercado do agronegócio (RODRIGUES; COSTA, 2021).

Considerando que o Brasil é um dos maiores produtores e exportadores de carne bovina do mundo, foi necessário a inserção de ferramentas para suprir a demanda do mercado interno e externo, na qual a adoção da inseminação artificial em tempo fixo (IATF) tornou-se uma ferramenta biotecnológica eficaz e promissora no manejo reprodutivo de bovinos (LIMA, 2024).

No primeiro semestre de 2024, segundo dados divulgados pela Associação Brasileira de Inseminação Artificial (ASBIA), a saída de doses de sêmen destinadas ao mercado de corte totalizou 6.308.027 unidades, evidenciando a ampla adoção de biotecnologias reprodutivas no setor pecuário nacional.

A IATF em bovinos de corte, ainda contribui para a redução do intervalo entre partos e o aprimoramento genético do rebanho, resultando no aumento do retorno econômico. Sendo fundamental também para a manutenção da posição do Brasil no mercado interno e externo quanto a produção de carne bovina (ANTUNES, 2022).

Outro aspecto fundamental é manter a alimentação adequada dos animais, pois é um dos fatores essenciais para o sucesso da IATF. Uma nutrição deficiente pode comprometer os resultados, sendo assim indispensável a formulação de uma dieta balanceada que atenda às necessidades nutricionais dos animais (Barcellos et al., 2006).

Embora, o Brasil esteja entre os maiores produtores de carne bovina do mundo, as fazendas de criação ainda enfrentam desafios, como a garantia da produção de um bezerro por matriz a cada ano. Para alcançar o desempenho máximo reprodutivo, é fundamental aprimorar esse índice. No entanto, alguns fatores críticos podem comprometer esse objetivo, como o atraso na concepção das matrizes no pós-parto e a falta de estratégias adequadas no manejo das novilhas que serão utilizadas como matrizes ao se tornarem púberes (JUNIOR; MORA, 2022).

Neste estudo, foi realizada uma análise estatística da taxa de prenhez em diferentes categorias de fêmeas bovinas, incluindo novilhas, primíparas, solteiras e múltíparas, visando compreender os fatores que influenciam a fertilidade em cada categoria, fornecendo subsídios para aprimorar as estratégias de manejo reprodutivo. Além disso, analisar a eficácia do uso de implante intravaginal de progesterona em comparação à progesterona injetável em novilhas.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Avaliar a taxa de prenhez entre as diferentes categorias de fêmeas bovinas (novilhas, primíparas, solteiras e multíparas), submetidas à inseminação artificial em tempo fixo.

2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar o impacto fisiológico das diferentes categorias de fêmeas bovinas na taxa de prenhez, considerando os fatores que influenciam o desempenho reprodutivo.

-Comparar a eficácia dos protocolos de indução da puberdade em novilhas, avaliando a progesterona injetável em relação ao implante intravaginal.

- Analisar a relação entre a necessidade de aplicação de GnRH como indutor da ovulação no dia da inseminação, e as taxas de prenhez em vacas, comparando os resultados entre aquelas que receberam o hormônio e as que não necessitaram de aplicação.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Inseminação artificial em tempo fixo

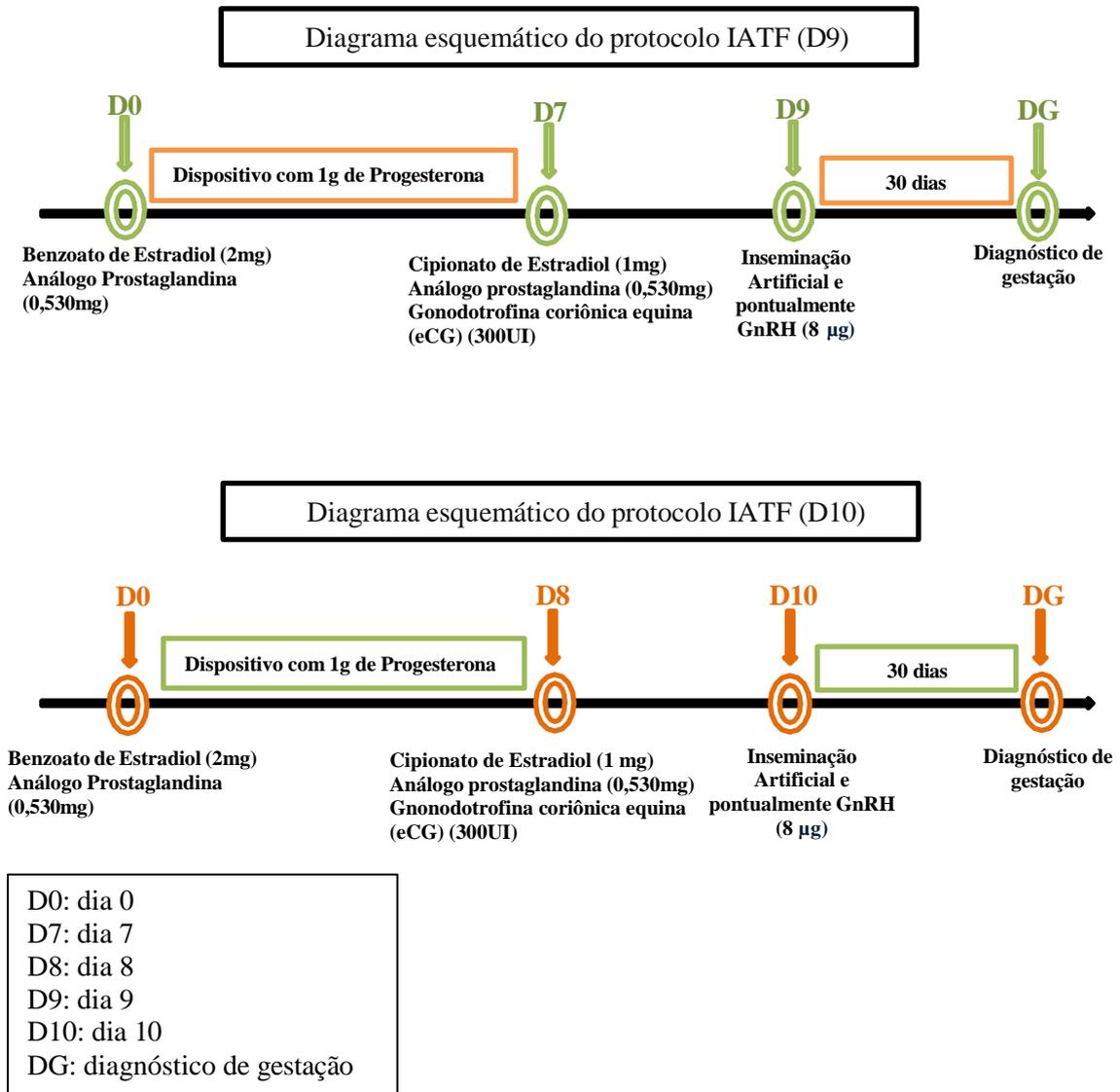
A IATF é uma técnica muito utilizada na pecuária, que consiste na aplicação de hormônios, para que posteriormente possa ser realizada a inseminação artificial no momento programado (ARAÚJO et al., 2019), exigindo menor mão de obra, quando comparado a outras técnicas de inseminação, devido a aplicação de hormônios exógenos que promovem a sincronização do cio em um lote de animais, resultando no aumento da eficiência reprodutiva (BARUSELLI et al., 2004).

Para que seja realizada a IATF, é necessário entender sobre o sistema reprodutor feminino dos bovinos, o qual é biologicamente apto para a concepção e o desenvolvimento de um novo indivíduo, seja macho ou fêmea. Além de sua função reprodutiva, desempenha um papel essencial na produção hormonal, atuando como um órgão endócrino. Esses hormônios são responsáveis pela diferenciação sexual entre machos e fêmeas (ROLIM, 2014).

Para garantir a eficiência de um programa de sincronização da ovulação, alguns princípios fundamentais devem ser considerados: 1) sincronização do surgimento da onda de crescimento folicular, 2) controle sincrônico da fase progesterônica e 3) indução sincronizada da ovulação (DA SILVA et al., 2021).

Nos protocolos de IATF (figura 1), a associação de benzoato de estradiol e progesterona provocam a atresia folicular para o surgimento de uma nova onda folicular entre 3,5 a 4 dias, mantendo essa mesma regularidade em todas raças e categorias bovinas. No momento de retirada do dispositivo de progestetrona (7º a 8º dia do protocolo), as fêmeas com ciclicidade regular apresentam um folículo dominante, apto a responder a indução da ovulação (TECNOPEC, 2008).

Figura 1: Diagrama do protocolo de Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) com inseminação nos dias 9 (D9) e 10 (D10).



Fonte: Autor, 2025.

3.2 Características das vacas múltiparas, primíparas e solteiras

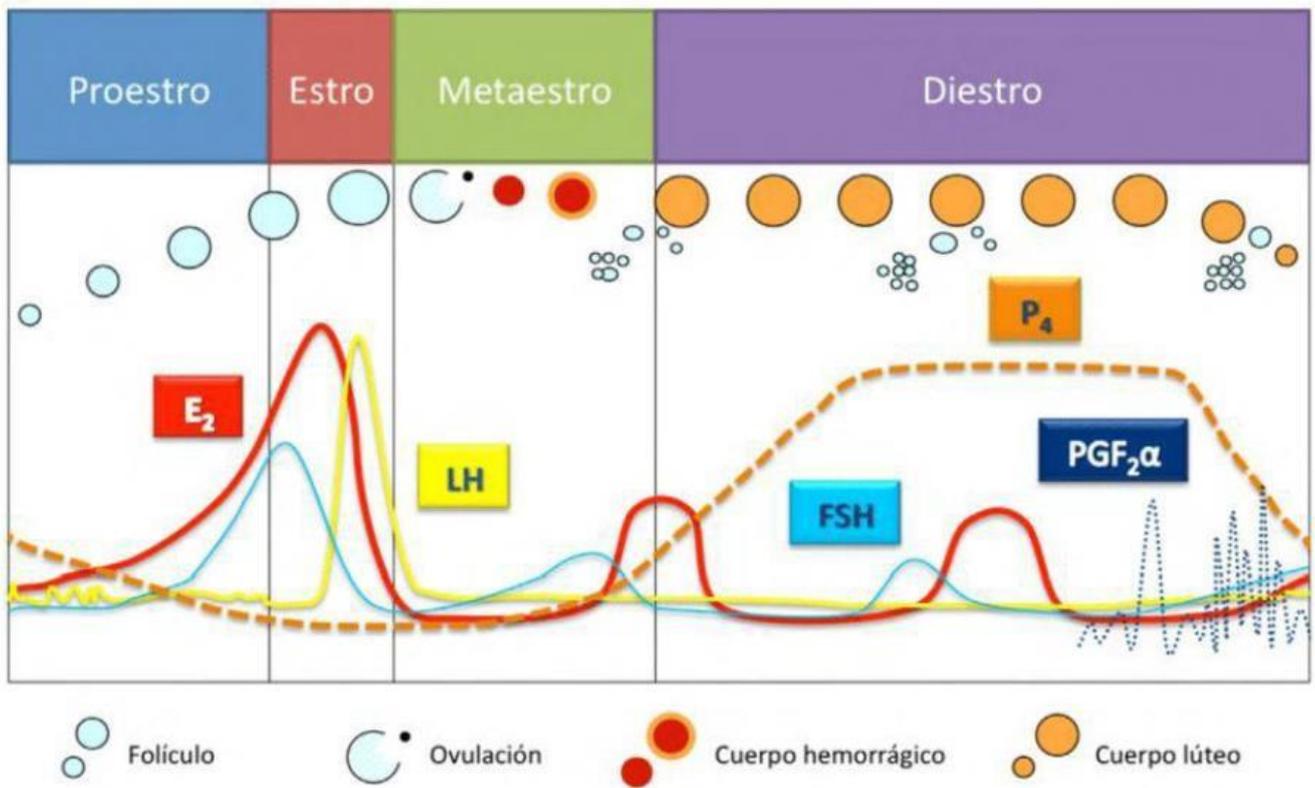
A sanidade é um aspecto fundamental na produção animal e é diretamente influenciada pela nutrição. Um manejo sanitário eficiente contribui para maiores ganhos de produtividade e lucratividade (MENEGASSI et al., 2013). Deste modo, animais com boa condição nutricional e saudáveis é esperado que apresentem o ciclo estral de forma regular e rítmica, tendo duração média de 21 dias (variando de 17 a 24 dias). O ciclo estral é o processo reponsável pela produção de óvulos, sendo regulado principalmente pelos hormônios folículo-estimulante (FSH) e hormônio luteinizante (LH) (ROLIM, 2014).

É importante salientar que as fêmeas bovinas são poliéstricas anual, ou seja, apresentam múltiplos ciclos estrais ao longo do ano, de forma regular e repetitiva. Isso significa que ela entra no estro (cio) várias vezes em intervalos previsíveis durante o ano, a menos que a fêmea se torne gestante, assim permanecendo em fase progesterônica (Pereira, 2022).

Vacas que já pariram apresentam anestro pós-parto, que pode ser influenciado por diversos fatores, como a condição corporal antes e após o parto, o efeito da amamentação, que inibe a secreção de GnRH por meio de opioides endógenos (encefalinas, endorfinas e dinorfinas), e falhas na detecção do estro no início da estação de monta em rebanhos de corte comerciais, esses fatores podem impactar reduzindo a taxa de prenhez (Richards et al., 1986; Ruas et al., 2005; Meneghetti & Vasconcelos, 2008; Vasconcelos et al., 2009). De acordo com Dos Santos (2021), apesar dos resultados satisfatórios obtidos com a IATF, a baixa taxa de prenhez em bovinos em anestro pós-parto ainda é uma realidade desafiadora. Esse cenário é influenciado pelo significativo desequilíbrio endócrino que afeta a secreção de LH nesse período (figura 2).

Em um estudo feito por BATISTA et al. (2012), ao observar que nulíparas apresentaram as maiores taxas de prenhez (84%) em comparação às primíparas (43%) e múltiparas (47%). Os autores puderam verificar que primíparas e múltiparas são mais dependentes do manejo alimentar ao qual estão submetidas. A relação entre condição corporal, recuperação pós-parto e desempenho reprodutivo reforça essa dependência do manejo alimentar adequado para garantir melhor eficiência reprodutiva.

Figura 2: Etapas, estruturas ovarianas e endocrinologia do ciclo estral da vaca.



Fonte: RANGEL, 2018.

3.3 Indução de novilhas

É possível definir o início da puberdade em novilhas pela aquisição da capacidade de se reproduzir, o qual é caracterizada pela liberação de ovócitos férteis, manifestação de comportamento estral e formação de um corpo lúteo funcional. Esse processo é influenciado pela interação entre fatores genéticos e ambientais, sendo que, entre os aspectos ambientais, a nutrição desempenha um papel fundamental desde o nascimento até o acasalamento (GUERREIRO, 2009; VAZ et al., 2012).

Com o manejo nutricional correto, favorecendo o desenvolvimento das novilhas até o início da estação de monta, a IATF pode ser empregada como uma estratégia para antecipar a idade da primeira cobertura com êxito, resultando na redução da idade ao primeiro parto em até 2 anos (ASSUNÇÃO, 2020).

O protocolo de indução da puberdade envolve a administração de medicamentos que promovem a atividade do eixo hipotálamo-hipófise-gônadas, estimulam a distribuição de gonadotrofinas e promovem a ciclicidade ovariana. Esse processo permite que as fêmeas atinjam a puberdade antes do início do protocolo de sincronização da ovulação para IATF, resultando em taxas mais elevadas de prenhez (MAGI et al., 2020).

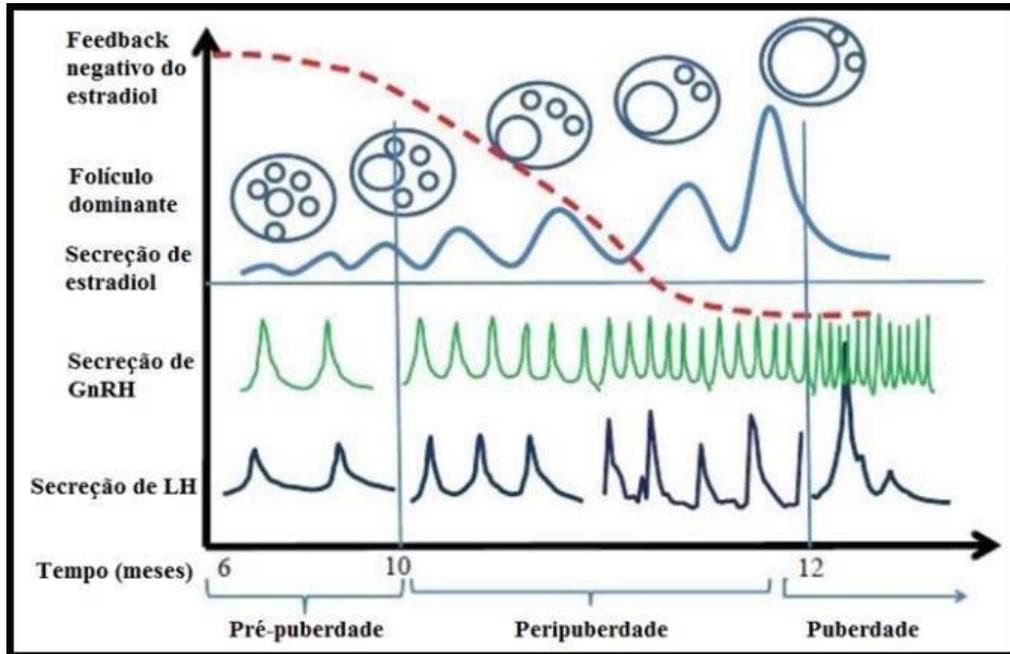
Fisiologicamente, a utilização do dispositivo de progesterona promove um feedback negativo para a liberação de GnRH pelo hipotálamo, inibindo a liberação de LH (hormônio luteinizante), que se acumula na hipófise. Com a remoção do dispositivo, os níveis de progesterona diminuem, restabelecendo a atividade do eixo hipotálamo-hipófise-gônadas e estimulando a liberação de LH, o que desencadeia a ovulação (BISINOTTO; PERES et al.2009).

De acordo com Vrisman (2017), a aplicação da progesterona exógena é essencial para aumentar a fertilidade das novilhas e melhorar sua resposta ao protocolo de sincronização, promovendo a concepção e a manutenção da gestação devido à formação de um corpo lúteo funcional. No mercado, existem diversas fontes exógenas de progesterona; no entanto, Madureira et al. (2020) ressaltam que, atualmente, as formas mais utilizadas são o implante intravaginal e a injetável, ambas atuam na regulação do ciclo estral em conjunto com outros hormônios.

Em um estudo que avaliou a indução da puberdade em novilhas, constatou-se que os animais submetidos à indução apresentaram um aumento de 8,3% na taxa de prenhez em comparação com aqueles que não passaram pelo protocolo. Além disso, foi observada a mesma eficácia entre os protocolos que utilizaram progesterona injetável e aqueles que empregaram o dispositivo intravaginal associado ao cipionato de estradiol. Assim, independentemente da forma de administração, a progesterona demonstrou ser eficaz na indução da puberdade (MAGI et al.,

2020).

Figura 3: Alterações endócrinas e fisiológicas que precedem a puberdade em novilhas prépuberes. Adaptado de Maquivar et al (2009).



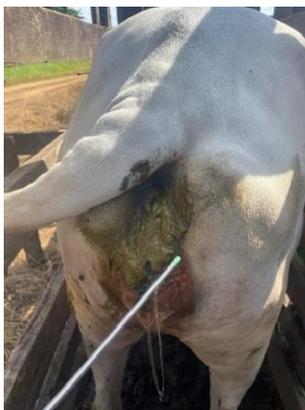
4. METODOLOGIA

O presente estudo foi conduzido durante a estação de monta do ciclo 2023/2024, avaliando um total de 7.938 fêmeas bovinas aneladas, submetidas a protocolos de Inseminação Artificial em Tempo Fixo (figura 4). Os dados foram obtidos a partir de um banco de informações coletadas por meio do aplicativo Progerar.

As atividades de IATF ocorreram em propriedades rurais situadas nos estados de Goiás, Minas Gerais e no Distrito Federal, durante a estação de monta. As atividades de Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) foram realizadas em diferentes municípios, abrangendo as seguintes localidades: Luziânia (GO), Formosa (GO), Vila Boa (GO), Nova Roma (GO), Alto Paraíso (GO), Cabeceiras (GO), Cidade Ocidental (GO) e Monte Alegre de Goiás (GO); em Minas Gerais, os municípios de Montalvânia, Juvenília e Manga; e no Distrito Federal, o município de Planaltina. Essa distribuição geográfica permitiu a avaliação do protocolo hormonal em diferentes condições edafoclimáticas e sistemas produtivos, predominando o manejo extensivo a pasto.

Antes de serem incluídas nos grupos experimentais, todas as categorias de matrizes foram avaliadas ginecologicamente por meio de ultrassonografia transretal (SonoScape A5[®]) para análise do sistema reprodutivo. As fêmeas foram classificadas em quatro categorias reprodutivas: novilhas, caracterizadas por nunca terem parido; primíparas, que passaram por um único parto; múltíparas, com histórico de dois ou mais partos; e solteiras, definidas como fêmeas que já pariram, mas que, no momento da aplicação do protocolo, não estavam com bezerro ao pé. Anteriormente ao início do protocolo de IATF, as novilhas acíclicas passaram por um protocolo de indução da ciclicidade, no qual foram submetidas à administração de progesterona por 12 dias, por meio de um implante intravaginal (figura 5) ou aplicação injetável (figura 6). E no 12º dia, foi realizada a aplicação de cipionato de estradiol (figura 7) para estimular o início da atividade reprodutiva.

Figura 4: inseminação artificial.



Fonte: arquivo pessoal

Figura 5: implante de progesterona.



Fonte: arquivo pessoal

Figura 6: progesterona injetável.



Fonte: arquivo pessoal

Figura 7: cipionato de estradiol.



Fonte: arquivo pessoal

Para a realização da IATF, cada lote de vacas protocoladas passou por três manejos fundamentais: aplicação dos hormônios para sincronização do ciclo estral no dia (D0), que consiste na inserção do implante intravaginal (figura 8), aplicação de benzoato de estradiol (figura 9) e prostaglandina nas vacas que apresentavam corpo lúteo (figura 10), no dia 7 (D7) ou dia 8 (D8) a remoção do dispositivo de progesterona associado à administração dos hormônios indutores da ovulação, os quais são o cipionato de estradiol (figura 11), a gonodotrofina coriônica equina (eCG) (figura 12), e a prostaglandina (figura 10). Nesse mesmo momento, foi realizada a marcação com tinta na cauda, técnica que permite identificar visualmente quais vacas apresentaram comportamento típico de estro. A remoção ou desgaste da tinta indica que a fêmea foi montada por outros animais, evidenciando a manifestação do cio (figura 14-A). Por outro lado, vacas que mantiveram a tinta intacta não demonstraram sinais visíveis de estro (figura 14-B), o que pode indicar ausência de ovulação ou resposta hormonal insuficiente ao protocolo. Nesses casos, foi realizada a aplicação de GnRH (hormônio liberador de gonadotrofina) no momento da inseminação, com o objetivo de induzir a ovulação e sincronizar o momento da fecundação.

E, por fim, a inseminação artificial (figura 13) no tempo determinado no dia 9 (D9) ou dia 10 (D10) de acordo com o protocolo escolhido. Trinta dias após a inseminação artificial foi realizado o diagnóstico de gestação por ultrassonografia, permitindo a identificação e registro de vacas prenhas e vacas vazias. Durante os manejos foram coletados dados sobre escore de condição corporal (ECC), protocolo hormonal utilizado (D9 ou D10), aplicação de GnRH em vacas que não evidenciavam sinais de estro, observado pela remoção de tinta da cauda, e indução da puberdade em novilhas por meio da administração de P4 injetável ou do uso de dispositivo de P4 intravaginal.

Figura 8: inserção do implante intravaginal.



Fonte: arquivo pessoal

Figura 9: Benzoato de estradiol.



Fonte: arquivo pessoal

Figura 10: hormônio análogo a prostaglandina



Fonte: arquivo pessoal

Figura 11: cipionato de estradiol



Fonte: arquivo pessoal

Figura 12: gonodotrofina coriônica equina (eCG)



Fonte: arquivo pessoal

Figura 13: inseminação artificial



Fonte: arquivo pessoal

Figura 14: (A) Vaca submetida ao protocolo de IATF, sem vestígios de tinta do bastão, indicando boa expressão de cio. (B) Vaca submetida ao protocolo de IATF, com vestígios de tinta do bastão, indicando baixa expressão de cio.



Fonte: Arquivo pessoal

Análise estatística

As taxas de gestação foram expressas em frequência absoluta e percentual simples e comparadas através do teste do Qui-quadrado ao nível de significância de 5%. O teste estatístico foi o de Fisher, chamado de test F.

Os grupos experimentais avaliados foram: novilhas, solteiras, múltiparas, e primíparas.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nenhuma categoria apresentou taxa de prenhez (%) superior a 50%. Sendo os maiores valores encontrados pelas Novilhas e Primíparas com 49,7% e os menores valores pelas solteiras. Ao comparar o desempenho de prenhez não foi observado diferença ($P>0,05$) para as Novilhas x Primíparas, Novilhas x Múltiparas, Primíparas x Solteiras e Primíparas x Múltiparas (Tabela 1). Porém, foi identificado diferença ($P<0,05$) para Novilhas x Solteiras e Solteiras x Múltiparas.

Segundo Ereno et al.(2007) resultados acima de 50% são considerados satisfatórios na IATF, pois justificam os custos relacionados ao manejo e à implementação dos programas hormonais. Porém, é necessário levar-se em consideração que existem variáveis que influenciam no resultado, tais como: qualidade do sêmen, manejo, programas hormonais, período pós-parto, status ovariano, podendo ter sido fatores de interferência nas taxas de prenhez, e os quais esse estudo não avaliou (Rodrigues, 2010).

A categoria das primíparas, geralmente apresentam taxas mais baixas que as demais categorias, devido a alta demanda energética para suprir o término de seu desenvolvimento e as demais necessidades fisiológicas, incluindo a lactação. Porém, quando ocorre índices elevados, como o apresentado neste estudo, podemos correlacionar com vacas que não estão lactantes e/ou estão em balanço energético positivo (Batista et al., 2012).

Além disso, animais criados em regiões tropicais apresentam comprometimento da atividade ovariana no pós-parto devido ao déficit nutricional das pastagens. Nessas condições, a energia ingerida é prioritariamente direcionada para funções de manutenção e produção de leite, em detrimento das funções reprodutivas, o que pode resultar em baixas taxas de prenhez (Brunoro et al., 2017).

A elevada demanda energética da lactação e da reprodução em fêmeas múltiparas pode justificar os resultados abaixo do esperado, em concordância com os achados de Grillo et al. (2015) e Oliveira et al. (2011), onde esta categoria de fêmeas registrou melhores resultados apenas em comparação com a categoria de solteiras (Tabela 1).

A puberdade em novilhas ocorre em duas fases, puberdade zootécnica correlacionada a taxa

de crescimento, raça e tipo de alimentação, e a puberdade fisiológica que depende da genética do animal, e dos fatores zootécnicos anteriormente citados. Esse conceito corrobora com Marson e Ferraz (2001) que destacam, que embora as novilhas possuam um potencial genético favorável para o início da ciclicidade, outros requisitos são necessários para assegurar a ciclicidade precoce e o sucesso reprodutivo. Os índices obtidos no presente estudo comprovam a eficiência na preparação das novilhas submetidas ao protocolo.

Tabela 1. Taxa de prenhez de fêmeas bovinas submetidas a protocolo de IATF associada a categoria animal.

Categoria Animal	Novilhas	Primíparas	Solteiras	Multíparas	Estatística Valor-P					
					Novilhas x Primíparas	Novilhas x Solteiras	Novilhas x Multíparas	Primíparas x Solteiras	Primíparas x Multíparas	Solteiras x Multíparas
Taxa de prenhez (%)	49,7	49,7	45,6	49,53	0,99964	0,03068	0,90492	0,1171	0,93939	0,013
Nº de animais	1515	507	1272	4644						

P = nível de significância de 5%

IATF- inseminação artificial em tempo fixo

No total de 7545 animais foram avaliados (Tabela 2), e foi identificado diferença ($P=0,0001$) para a não aplicação do GnRH. As vacas que não passaram pela aplicação com GnRH tiveram 52,61% de prenhez, enquanto as vacas que foram aplicadas o GnRH tiveram 47,03% de prenhez.

Os protocolos hormonais de sincronização de cio para IATF, têm o intuito de zerar a onda folicular e induzir uma nova emergência folicular, determinar a duração da onda folicular até o estágio pré-ovulatório, controlar o efeito da progesterona exógena através da inserção e retirada do dispositivo intravaginal e o efeito da progesterona endógena diante da aplicação de prostaglandina $F2\alpha$ ($PGF2\alpha$) e promover a ovulação sincronizada nos animais protocolados (OLIVEIRA *et al.*, 2007).

Tabela 2: Quantitativo de vacas prenhas e vazias após o tratamento ou não com GnRH no dia da IA.

Categoria Animal	Sem aplicação do GnRH	Com aplicação do GnRH	Estatística Valor-P
Vaca Prenha	3065	809	
Vaca Vazia	2760	911	0,0001
N° de animais	5825	1720	

P = nível de significância de 5%.

GnRH- hormônio liberador de gonadotrofina
IA- inseminação artificial

O hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH) pode ser administrado para promover a liberação dos hormônios gonadotróficos, como FSH e LH. A estimulação da liberação de LH favorece a ovulação. Fêmeas em fase de estro têm o feedback positivo para liberação de LH e consequente ovulação. Nos protocolos de sincronização da ovulação, alguns animais podem não apresentar sinais evidentes de cio no momento da inseminação. Nesses casos, realiza-se a aplicação de GnRH exógeno para estimular a liberação de LH e a consequente ovulação, em menor período de tempo, assim permitindo que a viabilidade do sêmen garanta a fecundação (MARQUES, 2021).

CONSENTINI *et al.* (2017) avaliaram a resposta de vacas nelore multíparas que receberam uma dose de 10 μ g de GnRH no momento da IATF. O estudo mostrou que não houve melhora na fertilidade das fêmeas que expressaram cio e receberam GnRH. No entanto, aquelas que não manifestaram cio e receberam a aplicação de GnRH apresentaram uma tendência ao aumento da taxa de prenhez. Esse resultado é positivo, pois vacas com baixa expressão de cio poderiam não atingir a prenhez sem a administração do hormônio. Assim, com base nos dados apresentados na

Tabela 2, pode-se confirmar que, embora a taxa de prenhez tenha sido maior entre as vacas que não receberam GnRH, essas apresentavam condições de cio mais favoráveis em comparação com aquelas cujo cio não era adequado.

Um total de 943 animais foram avaliados (Tabela 3), e não houve efeito ($P=0,3050$) para a reposição de novilhas prenhas e vazias após o tratamento com dispositivo intravaginal (DIV) ou com injeção.

Tabela 3. Quantitativo de novilhas prenhas e vazias após o tratamento com dispositivo intravaginal (DIV) ou com injeção de progesterona.

Categoria Animal	Dispositivo intravaginal (DIV)	Com injeção	Estatística Valor-P
Novilha Prenha	233	224	
Novilha Vazia	264	222	0,3050
Nº de animais	497	446	

P = nível de significância de 5%.

Fisiologicamente, a progesterona causa um feedback negativo na liberação de GnRH pelo hipotálamo que, conseqüentemente diminui a secreção do LH, este se acumulando na hipófise. Com a baixa dos níveis de progesterona ocorre o desbloqueio do eixo hipotalâmico-hipofisário, aumentando a liberação do GnRH e estimulando o pico do LH, atuando sobre a ovulação (BISINOTTO; PERES et al.2009).

O protocolo que utilizou exclusivamente P4 injetável obteve os mesmos resultados que o tratamento com dispositivo intravaginal reutilizável associado ao cipionato de estradiol. Desse modo, como alternativa ao protocolo de indução da puberdade em novilhas que utilizam dispositivos intravaginais, o uso de P4 injetável se mostra uma opção interessante, pois oferece maior facilidade de manejo e reduz os riscos sanitários associados à reutilização de dispositivos intravaginais (Magi, 2020). Esses achados corroboram com os resultados obtidos no presente estudo.

6. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste estudo evidenciam que a categoria das primíparas e novilhas apresentou os melhores índices de prenhez em comparação com as multíparas e solteiras. Este achado pode ser atribuído, em parte, à maior receptividade e eficiência reprodutiva dessas categorias, que tendem a responder de forma mais favorável aos protocolos de indução hormonal. Além disso, observou-se que, embora a taxa de prenhez tenha sido maior entre as vacas que não receberam GnRH, essas apresentavam condições de cio mais favoráveis, com uma expressão de cio mais evidente e sincronizada, em relação àquelas cujo cio não era evidente. Isso sugere que, em alguns casos, a aplicação de GnRH não foi necessária, e o manejo adequado das condições do ciclo estral já foi suficiente para garantir melhores resultados reprodutivos.

Outro ponto relevante foi a eficácia semelhante entre o protocolo que utilizou exclusivamente P4 injetável e o tratamento com dispositivo intravaginal associado ao cipionato de estradiol. Ambos os protocolos demonstraram ser eficazes na indução da sincronização e na obtenção de altas taxas de prenhez. Contudo, o uso de P4 injetável se destacou como uma alternativa mais prática, já que elimina a necessidade de dispositivos intravaginais, oferecendo maior facilidade no manejo diário, especialmente em sistemas de produção em larga escala. Além disso, a redução de custos com a reutilização de dispositivos intravaginais e a diminuição dos riscos sanitários associados ao seu manuseio são vantagens adicionais do uso de P4 injetável.

Esses resultados reforçam a importância da escolha adequada do protocolo reprodutivo, considerando fatores como a categoria animal, a resposta ao manejo hormonal, as condições sanitárias e a eficiência reprodutiva do rebanho. Dessa forma, a combinação entre tecnologias eficientes e práticas de manejo adequadas pode promover ganhos significativos na produtividade do sistema, contribuindo para uma gestão reprodutiva mais eficaz e sustentável a longo prazo.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, R. R. (2022). **Inseminação artificial em tempo fixo (iatf) como alternativa para o manejo reprodutivo em bovinos de corte**. Dissertação, Faculdade Anhanguera.
- ARAÚJO, A. C. C. et al. **Efeito indução da ovulação em novilhas com protocolo de ciclicidade**. Braz. J. of Develop., Curitiba, v. 5, n. 11, p. 24286-24290, nov. 2019.
- Associação Brasileira de Inseminação Artificial (ASBIA). **Index ASBIA Mercado**, 2024.
- ASSUNÇÃO, I. E. G. **Indução de puberdade em novilhas com progesterona injetável e dispositivos intravaginais de progesterona**. 63f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária). Universidade Federal de Rondônia, 2020.
- BARCELLOS, J.O.J.; Silva, M.D.; Prates, E.R. e Costa, E.C. 2006. **Taxas de prenhez em novilhas de corte acasaladas aos 18 e 24 meses de idade**. Arq Bras Med Vet Zoo, 58: 1168-1173.
- BARUSELLI, P. S.; REIS, E. L.; MARQUES M. O. **Técnicas de manejo para aperfeiçoar a eficiência reprodutiva em fêmeas bos indicus**. Grupo de Estudo de Nutrição de Ruminantes – Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal – FCA – FMVZ – Unesp, Botucatu, São Paulo, p.18, 2004.
- BATISTA, D. S. N. et al. **Índices reprodutivos do rebanho Nelore da fazenda Nhumirim, Pantanal da Nhecolândia**. Acta Scientiarum, Maringá, v. 34, n. 1, p. 71-76, 2012.
- BISINOTTO, R.S.; SANTOS, J.E.P. **The use of endocrine treatments to improve pregnancy rates in cattle**. *Reproduction, Fertility and Development*, v.24, p.258-266, 2012.
- BRUNORO, et al. **Reutilização de implantes de progesterona em vacas Nelore de diferentes categorias submetidas a IATF**. Rev. Bras. Reprod. Anim., Belo Horizonte, v.41, n.4, p.716-722. 2017.
- CONSENTINI, C. et al. **Reproductive efficiency of Nelore cows submitted to 7-d FTAI protocols initiated with estradiol benzoate or GnRH and with or without gnrh at the time of AI**. ANNUAL MEETING OF THE BRAZILIAN EMBRYO TECHNOLOGY SOCIETY (SBTE), 31. 2017, Cabo de Santo Agostinho, Pe, Brazil. ANIMAL REPRODUCTION. Belo Horizonte, Mg, Brazil:: Editorial Board, 2017. 14 v.
- DA SILVA, M. A. N.; MELLO, M. R. B.; PALHANO, H. B.. **Inseminação artificial e inseminação artificial em tempo fixo em bovinos**. Revista Científica do UBM, p. 79-97, 2021.
- DOS SANTOS, G. M. G. et al. **Importância dos índices reprodutivos e fundamentos do programa de IATF em sistemas de cria**. Rev Bras Reprod Anim, v. 45, n. 4, p. 210-218, 2021.
- ERENO, R. L. et al. **Taxa de prenhez de vacas Nelore lactantes tratadas com P4 associada à remoção temporária de bezerros ou aplicação de gonadotrofina coriônica equina**. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 36, p. 1288-1294, 2007.
- GRILLO, G. F. et al. **Comparação da Taxa de Prenhez entre novilhas, primíparas e múltiparas da raça nelore submetidas à inseminação artificial em tempo fixo**. Revist. Bras. de Med. Vet. v. 37, n. 3, p. 193-197. Rio de Janeiro, 2015.

GUERREIRO, V. J. **Puberdade em Novilhas**. Botucatu, 2009. 17p. Trabalho de conclusão de curso de graduação (Medicina Veterinária, Área de Concentração: Reprodução Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Trabalho de Conclusão de Curso.

JUNIOR, Willian Carlos Cardeal; MORA, Natália. **Indução de ciclicidade em novilhas pré-púberes com utilização de progesterona injetável ou dispositivo intravaginal previamente ao protocolo de IATF**. *Revista Eletrônica Interdisciplinar*, v. 14, n. 2, 2022.

LIMA, Rafael Faria et al. **Aspectos relevantes sobre técnica de inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em bovinos**: Uma revisão bibliográfica. *ALTUS CIÊNCIA*, v. 23, n. 23, p. 256-273, 2024.

MADUREIRA, G. et al. **Progesterone-based timed AI protocols for Bos indicus cattle I: evaluation of ovarian function**. *Theriogenology*, Amsterdam, v. 145, p. 126-137, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32028071/>.

MAGI, L. H. R.; DAMIÃO, I. L.; MORAIS, M. C. F.; SILVA, R. A. B.; POLIZELLE, S. R.; FRIAS, D. F. R. **Efeito de diferentes métodos de indução à puberdade sobre a resposta reprodutiva em novilhas nelore**. *Nativa*, Sinop, v. 8, n. 5, p. 658-662, 2020. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/nativa/article/view/10921>

MAGI, Lucas Henrique Ribeiro et al. **Efeito de diferentes métodos de indução à puberdade sobre a resposta reprodutiva em novilhas nelore**. *Nativa*, v. 8, n. 5, p. 658-662, 2020.

MARSON, E. P.; FERRAZ, J. B. S. **Fatores genéticos relacionados à idade à puberdade em novilhas de corte**. Site: Beef Point. 2001. Disponível em: <https://www.beefpoint.com.br/fatores-geneticos-relacionados-a-idade-a-uberda-de-emnovilhas-de-corte-4754/>.

MENEGASSI, S.R.O. et al (Org) **Manejo de Sistemas de Cria em Pecuária de Corte**. Guaíba: Agro Livros, 166p., 2013.

Meneghetti M. & Vasconcelos J.L.M. **Mês de parição, condição corpo-ral e resposta ao protocolo de inseminação artificial em tempo fixo em vacas de corte primíparas**. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 60:786-793, 2008.

OLIVEIRA, V. S. A.; BONATO, G. L.; SANTOS, R. M. **Eficiência reprodutiva de vacas primíparas da raça nelore**. *Acta Scientiae Veterinariae*. v. 39, n. 2. Porto Alegre/RS, 2011.

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.

PEREIRA, Cíntia Alves. **Bases fisiológicas da reprodução da vaca e inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em bovinos de corte**. 2022. 36 f. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2022.

PERES, R.F.G. et al. **Strategies to improve fertility in Bos indicus postpubertal heifers and nonlactating cows submitted to fixed-time artificial insemination**, *Theriogenology*, v.72, p.681–689, 2009.

RANGEL, L. Ciclo estral. In. PORTA, L. R.; MEDRANO, J. H. H. **Fisiología reproductiva de los animales domésticos**. Cidade do México: FMVZ-UNAM, 2018.

R Core Team (2024). **R: A Language and Environment for Statistical Computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.

RICHARDS M.W., SPITZER J.C. & WARNER M.B. **Effect of varying levels of postpartum nutrition and body condition at calving on subse-quent reproductive performance in beef cattle**. J. Anim. Sci., 62:300-306, 1986.

RODRIGUES, B.L.F. **Fatores que afetam a taxa de prenhez em vacas da raça Nelore-PO submetidas a inseminação artificial em tempo fixo**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, 2010.

RODRIGUES, Lucas Melo Silva; MARTA-COSTA, Ana Alexandra. **Competitividade das exportações de carne bovina do Brasil: uma análise das vantagens comparativas**. Revista de Economia e Sociologia Rural, v. 59, 2021.

ROLIM, A. F. M. **Produção animal**. São Paulo: Editora Saraiva, 2014.

RUAS J.R.M., BRANDÃO F.Z., SILVA FILHO J.M., BORGES A.M., PALHARES M.S., CARVALHO B.C. & BORGES L.E. **Indução do estro no pós-parto em vacas primíparas Holandês-Zebu**. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., 57:476-484, 2005.

TECNOPEC-MANUAL TÉCNICO SOBRE SINCRONIZAÇÃO E INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO (IATF) EM BOVINOS (TECNOPEC), 2008.

VASCONCELOS J.L.M., Vilela E.R. & Sá Filho O.G. **Remoção temporária de bezerros em dois momentos do protocolo de sincronização da ovulação GnRH-PGF2 α -BE em vacas Nelore pós-parto**. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., 61:95-103, 2009.

VAZ, R. Z.; RESTLE, J.; PACHECO, P. S.; VAZ, F. N.; PASCOAL, L. L.; VAZ, M. B. **Ganho de peso pré e pós-desmame no desempenho reprodutivo de novilhas de corte aos quatorze meses de idade**. Ciência Animal Brasileira, Goiânia, v. 13, n. 3, p. 272-281, 2012. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/17527>.

VRISMAN, D. P. **Indução da ovulação e funcionalidade do corpo lúteo em novilhas Nelore pré-púberes**. Jaboticabal, 2017, 48 p. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2017. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/150726>.