



UNIVERSIDADE FEDERAL DO NORTE DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SANIDADE ANIMAL E SAÚDE PÚBLICA
NOS TRÓPICOS

Denise Pereira da Silva

Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) em Novilhas Nelore Pré-Púberes
Após Pré-Sincronização com Progesterona

Araguaína/TO

2025

Denise Pereira da Silva

Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) em Novilhas Nelore Pré-Púberes
Após Pré-Sincronização com Progesterona

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sanidade Animal e Saúde Pública nos Trópicos da Universidade Federal do Norte do Tocantins como requisito para a obtenção do título de Mestre em Sanidade Animal e Saúde Pública nos Trópicos.

Orientadora: Prof. Dra. Francisca Elda Ferreira Dias

Co-orientador: M.V Msc. Onadir Geraldo de Jesus Junior

Araguaína/TO

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Geração de Ficha Catalográfica SGFC-UFNT
Gerado automaticamente mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

P436i Pereira da Silva, Denise.

Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) em Novilhas Nelore Pré-Púberes Após Pré-Sincronização com Progesterona / Denise Pereira da Silva. - Centro de Ciências Agrárias - CCA, TO, 2025.

35 f.

Dissertação (Mestrado Acadêmico) (Pós-Graduação - Programa de Pós-Graduação em Sanidade Animal e Saúde Pública nos Trópicos - PPGSaspt) -- Universidade Federal do Norte do Tocantins, 2025.

Orientadora: Francisca Elda Ferreira Dias.

Coorientador: Onadir Geraldo de Jesus.

1. Ciclicidade. 2. Nulíparas. 3. Reprodução.

CDD 619

Denise Pereira da Silva

Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) em Novilhas Nelore Pré-Púberes
Após Pré-Sincronização com Progesterona

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sanidade Animal e Saúde Pública nos Trópicos da Universidade Federal do Norte do Tocantins como requisito para a obtenção do título de Mestre em Sanidade Animal e Saúde Pública nos Trópicos.

Data da

aprovação: 31/03/25 Banca

examinadora:



Documento assinado digitalmente
FRANCISCA ELDA FERREIRA DIAS
Data: 30/05/2025 08:40:16-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^a. Dra. Francisca Elda Ferreira Dias, UFNT



Documento assinado digitalmente
TANIA VASCONCELOS CAVALCANTE
Data: 29/05/2025 11:59:45-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^a. Dra. Tânia Vasconcelos Cavalcante UFPI



Documento assinado digitalmente
ANA KELEN FELIPE LIMA
Data: 30/05/2025 12:16:29-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^a. Dra. Ana Kelen Felipe Lima, UFNT

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente à DEUS, por ser minha fonte de inspiração e força diária. E ao meu querido irmão Eduardo (in memoriam), cuja presença em minha vida foi um presente inestimável. Suas palavras de incentivo e apoio foram fundamentais durante minha graduação. Sempre que eu pensava em desistir, ele me dizia: "Você é uma menina birrenta, teimosa, você consegue". Essas palavras se tornaram um lembrete constante para mim, me motivando a seguir em frente, mesmo nos momentos mais difíceis. Agradeço a ele por ter sido um verdadeiro incentivador e por ter deixado um legado de amor, apoio e determinação em meu coração.

AGRADECIMENTOS

À Deus ele é a base de tudo, meu guia em cada passo e decisões

À minha família, que me apoiou e incentivou ao longo de todo o caminho. Agradeço também aos meus colegas e amigos, que me apoiaram e incentivaram em cada etapa.

Agradeço em especial ao meu esposo pela paciência e compreensão que teve comigo durante este período.

Agradeço especialmente à minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Francisca Elda Ferreira Dias, pela sua orientação, apoio e incentivo durante todo o desenvolvimento da dissertação. Sua experiência e conhecimento foram fundamentais para a realização deste trabalho.

As minhas amigas que a graduação me deu: Valdineia Sena e Ranyele dos Santos Freitas por toda ajuda durante as atividades experimentais vocês foram fundamentais e tornaram os dias do experimento mais tranquilos.

À Msc. Vanessa de Sousa Rodrigues por esclarecer minhas dúvidas em relação à pesquisa, sempre que precisei.

Ao meu coorientador Msc. Onadir Geraldo de Jesus Junior, por sua presença constante durante todo o período de pesquisa.

Ao PPGSaspt pela oportunidade de realizar este estudo e a coordenação e a todos os professores pelos conhecimentos.

Ao CNPp pelo suporte financeiro, através da bolsa.

Aos membros da banca Prof^a Dra. Ana Kelen Felipe Lima e Prof^a. Dra. Tânia Vasconcelos Cavalcante, pela participação e contribuições muito importantes neste momento.

Gostaria de expressar minha mais sincera gratidão a todos aqueles que contribuíram para a realização deste projeto de forma direta e/ou indiretamente.

RESUMO

Essa pesquisa fundamentou-se na importância da observação e análise dos fatores que influenciam o início da puberdade, possibilitando o desenvolvimento de alternativas que permitam melhorar a eficiência reprodutiva e produtiva e assim assegurar um maior número de novilhas cíclicas e aptas para a reprodução no período da estação de monta. O estudo teve como objetivo avaliar os efeitos da pré-sincronização com progesterona injetável no desempenho reprodutivo de novilhas Nelore. Foram utilizadas 733 novilhas Nelore nulíparas com idade entre 24 e 27 meses, escore de condição corporal de 2,9 e peso médio de 348,01 kg. Trinta dias antes (D-30) do início do protocolo comercial de IATF, todas novilhas após avaliação ginecológica por ultrassom do status ovariano foram divididas aleatoriamente em dois grupos: grupo controle (N=361) e grupo pré-sincronização (N=372) as novilhas deste grupo receberam 250 mg de progesterona injetável (iP4). No início do protocolo comercial para IATF no dia zero (D0), após nova avaliação do status ovarianos das novilhas as mesmas foram submetidas protocolo de IATF que consistiu: inserção do dispositivo intravaginal de 0,5 mg de progesterona (P4) e administração de 2,0 mg de benzoato de estradiol por via intramuscular. No D8, o dispositivo P4 foi removido e 300 UI de eCG, 15,0 mg de cloprostenol e 0,5 mg de cipionato de estradiol foram administrados por via intramuscular. No D10 foram realizadas a IATF. As taxas de concepção foram determinadas por ultrassom 30 dias após IATF. A taxa de concepção foi significativamente maior ($P < 0,05$) no grupo Pré-sincronização (53,5%; 199/372) em comparação ao grupo Controle (43,8%; 158/361). Em novilhas com folículos ovarianos > 6 mm ou CL no D-30 e D0, o tratamento de pré-sincronização com iP4 aumentou significativamente a taxa de concepção em comparação ao grupo Controle ($P < 0,05$). No entanto, em novilhas com folículos ovarianos ≤ 6 mm em diferentes dias do protocolo de IATF (D-30 e D0), o tratamento de pré-sincronização não afetou a taxa de concepção. Concluindo, a pré-sincronização com iP4 em novilhas Nelore com folículos ovarianos > 6 mm e CL antes de iniciar o protocolo de IATF melhorou as taxas de concepção.

Palavras-Chave: Ciclicidade. Nulíparas. Reprodução. Taxa de concepção.

ABSTRACT

This research was based on the importance of observing and analyzing the factors that influence the onset of puberty, making it possible to develop alternatives to improve reproductive and productive efficiency and thus ensure a greater number of cyclical heifers that are fit for reproduction during the breeding season. The aim of this study was to evaluate the effects of pre-synchronization with injectable progesterone on the reproductive performance of Nelore heifers. We used 733 nulliparous Nelore heifers aged between 24 and 27 months, with a body condition score of 2.9 and an average weight of 348.01 kg. Thirty days before (D-30) the start of the commercial FTAI protocol, all the heifers were randomly divided into two groups after a gynaecological ultrasound assessment of their ovarian status: the control group (N=361) and the pre-synchronization group (N=372). The heifers in this group received 250 mg of injectable progesterone (iP4). At the start of the commercial protocol for IATF on day zero (D0), after a new assessment of the heifers' ovarian status, they were subjected to the IATF protocol which consisted of: insertion of the 0.5 mg progesterone (P4) intravaginal device and administration of 2.0 mg of oestradiol benzoate intramuscularly. On D8, the P4 device was removed and 300 IU of eCG, 15.0 mg of cloprostenol and 0.5 mg of oestradiol cypionate were administered intramuscularly. IATF was performed on D10. Conception rates were determined by ultrasound 30 days after IATF. The conception rate was significantly higher ($P<0.05$) in the Pre-synchronization group (53.5%; 199/372) compared to the Control group (43.8%; 158/361). In heifers with ovarian follicles > 6 mm or CL at D-30 and D0, pre-synchronization treatment with iP4 significantly increased the conception rate compared to the Control group ($P<0.05$). However, in heifers with ovarian follicles \leq 6 mm on different days of the IATF protocol (D-30 and D0), pre-synchronization treatment did not affect conception rate. In conclusion, pre-synchronization with iP4 in Nelore heifers with ovarian follicles > 6 mm and CL before starting the FTAI protocol improved conception rates.

Keywords: Conception rate. Cyclicity. Nulliparous. Reproduction.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Pré-sincronização e Protocolo de sincronização do estro e da ovulação em novilhas Nelore nulíparas submetidas à pré-sincronização com iP4 antes do programa de Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF). US: ultrassom; iP4 (progesterona injetável) D: dia; P4: progesterona; EB, benzoato de estradiol; eCG, gonadotrofina coriônica equina; EC: cipionato de estradiol..... 30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Taxa de concepção em novilhas Nelore pré-sincronizadas com progesterona injetável (iP4) de acordo com o estado ovariano no D-30 e D0 do protocolo IATF	31
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
eCG	Gonadotrofina Coriônica Equina
ES	Estrogênio
FIETO	Federação das Indústrias do Estado do Tocantins
FSH	Hormônio Folículo Estimulante
GnRH	Hormônio Liberador de Gonadotropinas
hCG	Gonadotrofina Coriônica Humana
IATF	Inseminação Artificial em Tempo Fixo
IM	Intramuscular
iP4	Progesterona Injetável
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LH	Hormônio Luteinizante
MGA	Acetato de Melengestrol
MS	Mato Grosso do Sul
PA	Pará
PPM	Pesquisa da Pecuária Municipal
P4	Progesterona
RO	Rondônia

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
CAPÍTULO I: REVISÃO DE LITERATURA.....	14
1.2 PUBERDADE	14
1.3 PROTOCOLOS DE INDUÇÃO A PUBERDADE	15
1.4 PROTOCOLOS DE IATF PARA NOVILHAS.....	17
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19
2 HIPÓTESES.....	24
3 OBJETIVO GERAL.....	24
3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	24
CAPÍTULO II - PRÉ-SINCRONIZAÇÃO COM PROGESTERONA INJETÁVEL MELHORA O DESEMPENHO REPRODUTIVO DE NOVILHAS NELORE.....	25
1 INTRODUÇÃO	27
2 MATERIAL E MÉTODOS	28
2.1 LOCALIZAÇÃO E ANIMAIS.....	28
2.2 DESENHO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS HORMONAIS	28
2.3 AVALIAÇÃO DAS TAXAS DE GESTAÇÃO DOS GRUPOS EXPERIMENTAIS ..	29
2.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA	29
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
4 CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33

1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), a produção de carne bovina em 2024 atingiu 10,91 milhões de toneladas, a maior já registrada (CONAB, 2025). No ano de 2023, a produção atingiu um novo recorde, quando comparada ao ano anterior, em que foram produzidas 6,39 milhões de toneladas, representando 8,37% a mais e 4,5% acima do recorde anterior, registrado em 2019 (IBGE, 2024).

Conforme dados da Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM) de 2023, divulgada pelo IBGE, o efetivo bovino atingiu 238,6 milhões de cabeças no referido ano, o maior já registrado desde 1974. Apesar deste dado representar um crescimento histórico do rebanho, o acréscimo foi de apenas 1,6% em relação ao ano anterior (2022), sendo o menor percentual observado nos últimos 3 anos, o que evidencia a tendência de desaceleração no setor e inversão de ciclo pecuário. As regiões Centro-Oeste e Norte lideram em número de bovinos (IBGE, 2024). O maior rebanho municipal foi registrado em São Félix do Xingu-PA, com 2,5 milhões de cabeças, seguido de Corumbá-MS (2,2 milhões) e Porto Velho-RO com 1,8 milhão de bovinos, em terceiro lugar (Conchon *et al.*, 2023; IBGE, 2024).

A cadeia da bovinocultura de corte brasileira é de extrema importância frente ao PIB do agronegócio, pois é considerado o maior segmento exportador do Brasil e também o maior gerador de empregos, aproximadamente 37% de todos os empregos diretos e indiretos do País, reflexo de sua posição como segundo maior rebanho comercial do mundo e também o segundo maior produtor de carne bovina (Costa *et al.*, 2018). Ademais, a bovinocultura de corte possui relevância socioeconômica visto que sua cadeia agroindustrial movimentada um grande número de agentes e de estruturas, da fazenda à indústria, da distribuição ao comércio, gerando renda e empregos nos mais variados segmentos.

O rebanho bovino do estado do Tocantins no ano de 2024 foi registrado em 11,2 milhões de cabeças, consolidando o estado como o 10º maior rebanho do país e o 3º da região Norte (Rocha, 2024). A bovinocultura de corte é um dos setores mais importantes para a economia do estado, uma vez que vem se mostrando promissor frente as transações comerciais de exportações (EMBRAPA, 2020). Sendo que a carne bovina é o segundo produto mais exportado pelo estado e em 2024, as exportações de carne bovina do estado alcançaram US\$ 184 milhões no primeiro

semestre, representando 13% do total das exportações estaduais, segundo a Federação das Indústrias do Estado do Tocantins (FIETO) (Rocha, 2024).

Mesmo diante desse cenário favorável, o sistema de produção de bovinos de corte no país possui baixos índices de produtividade, principalmente, os rebanhos oriundos de sistema de criação extensiva, criados em pastagens nativas, com estacionalidade de produção, sem manejo de carga, que é a realidade da maior parte do rebanho brasileiro (Lobato *et al.*, 2014; IBGE, 2022).

O ciclo produtivo da pecuária de corte envolve uma série de fatores que vão desde o manejo reprodutivo até o beneficiamento da carne. Logo, a produção de um bovino de corte se inicia na cria, ou seja, na prenhez da fêmea até o nascimento e o desmame do bezerro. Sendo assim, a meta principal para o sucesso dessa fase é a produção de um bezerro por vaca por ano. Desta forma, quanto mais jovem a fêmea entrar em reprodução e conceber, e quanto menor for o intervalo entre os partos durante sua vida reprodutiva, mais rentável será para o sistema de produção (Arana, 2019).

Os sistemas de cria e recria são os mais severamente afetados pelas falhas reprodutivas de novilhas Nelore. Em vista disso, a idade em que a novilha chega à puberdade é um fator importantíssimo que vai impactar toda a produtividade futura desses animais. Comprometendo às características genéticas, a idade de entrada de novilhas na reprodução são fatores que limitam a eficiência reprodutiva e produtiva dos rebanhos bovinos, impactando diretamente no setor comercial da pecuária de corte (Rodrigues, 2012; Queiroz, 2019).

Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da utilização de progesterona injetável sobre a indução da ciclicidade e sobre a taxa de concepção de novilhas da raça Nelore submetidas a um protocolo comercial de IATF.

CAPÍTULO I: REVISÃO DE LITERATURA

1.1 NOVILHAS

A novilha é uma categoria animal de grande importância no rebanho bovino, devido à representatividade na estação de monta, contudo, apresentam exigências nutricionais e ambientais elevadas por ainda estar em fase de crescimento, o que requer cuidados importantes para obtenção do sucesso reprodutivo quanto ao seu manejo (Gottschall; Silva, 2014; Castro; Fernandes; Leal, 2018). Cuidados estes que estão relacionados a fatores genéticos, nutricionais e de manejo, todos com intuito de garantir animais mais eficientes e precoces (Emerick *et al.*, 2009; Carvalho, 2017).

A produção de novilhas de corte de alto valor genético é essencial para garantir níveis produtivos e reprodutivos elevados, além de promover a capacitação da base produtiva para aumentar a rentabilidade da fase de cria (Pereira, 2008). Dessa forma, a precocidade das matrizes é um dos pilares determinantes para o sucesso da atividade pecuária (Lobato, 2004). Além disso, a seleção genética, os acasalamentos dirigidos e os cruzamentos entre raças permitem a produção de animais geneticamente superiores, detentores de maior precocidade reprodutiva e fertilidade (Mello *et al.*, 2014; Vieira *et al.*, 2014).

As novilhas da raça Nelore (zebuínas) geralmente atingem a maturidade sexual tardia (22 – 36 meses) em comparação com as raças taurinas que atingem por volta dos 14 meses de idade (Nogueira, 2004; Sá Filho; Sales; Crepaldi, 2008; Freitas *et al.*, 2021). Geralmente, as novilhas *Bos indicus* (zebuínas) se tornam púberes 6 a 12 meses mais tarde do que as *Bos taurus* (taurinas), logo, os zebuínos tendem a ser mais tardios que os taurinos (Sartori *et al.*, 2010).

1.2 PUBERDADE

A puberdade é definida como o período inicial da maturidade sexual que resulta na aquisição da capacidade reprodutiva, que é caracterizada pela primeira ovulação e posterior desenvolvimento de um corpo lúteo com fase luteínica de duração normal, (Hafez; Hafez, 2004; Atkins *et al.*, 2013).

Em relação à endocrinologia reprodutiva, o termo puberdade significa a estabilização da secreção de gonadotrofinas hipofisárias (FSH e LH) em quantidades

suficientes para estimular o crescimento e maturação de folículos, com consequente ovulação (Carvalho, 2017; Silva *et al.*, 2018).

Do ponto de vista prático, a ocorrência da puberdade em novilhas é o ápice final de uma série de eventos. Dentre os quais, os sinais da maturação fisiológica pelo eixo hipotálamo-hipófise são mais efetivos para mensuração dos sinais da puberdade de novilhas do que a idade cronológica em si (Vaz *et al.*, 2012).

A idade à puberdade é dependente de fatores genéticos, nutricionais e condição corporal. Os fatores genéticos divergentes observados entre as raças *Bos taurus* e *Bos indicus* indicam que em novilhas taurinas a puberdade geralmente acontece entre 10 a 15 meses e com 270 a 350 kg de peso corporal. Em contrapartida, nas da raça zebuína a puberdade ocorre em idade mais avançada e com maior peso corporal em relação ao peso adulto, variando em torno de 22 a 36 meses de idade (Hafez; Hafez, 2004; Rodrigues *et al.*, 2016).

A puberdade é resultante de diversos acontecimentos fisiológicos relacionados à regulação e maturação do eixo hipotálamo, hipófise gônada, tendo seu início dependente da redução do “*feedback*” negativo do estradiol e posterior aumento das concentrações de hormônio luteinizante (Lemes, 2017; Araújo *et al.*, 2018). Segundo Magi *et al.* (2020) existem fatores capazes de influenciar o eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal e o desencadeamento da puberdade, tais como: protocolos hormonais; manejo nutricional adequado; presença do macho e fatores genéticos e ambientais.

1.3 PROTOCOLOS DE INDUÇÃO A PUBERDADE

Uma grande variedade de protocolos hormonais tem sido utilizada com o objetivo de induzir a puberdade em novilhas. Esses protocolos incluem a associação de vários hormônios sintéticos, tais como hormônio regulador das gonadotrofinas (GnRH), estrogênio (ES), progesterona (P4) e prostaglandinas (PGF2-alfa). A hormonioterapia, quando aplicada de forma correta pode melhorar a eficiência reprodutiva de um rebanho, mas sempre levando em consideração a relação custo-benefício (Bragança, 2017; Silva Filho, 2017).

Um protocolo de indução de puberdade normalmente consiste na administração de fármacos capazes de modular o funcionamento do eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal, estimulando a secreção de gonadotrofinas e

promover a ciclicidade ovariana em programas de inseminação artificial em tempo fixo (Magi *et al.*, 2020).

Dessa forma, o objetivo final da utilização de protocolos de indução é aumentar a taxa de ovulação e conseqüentemente a taxa de prenhez dos animais (Lemes, 2017). E quando utilizada adequadamente, essa estratégia explora o potencial reprodutivo da fêmea, possibilitando a prenhez precoce e proporcionando a redução da idade ao primeiro parto de novilhas (Oliveira; Silva Junior; Cavalcante, 2018).

Antes do uso de protocolos de indução da puberdade em novilhas, são utilizados métodos auxiliares na seleção das fêmeas que serão induzidas, tais como a avaliação ginecológica, escore de condição corporal (ECC), idade e peso, pois são importantes preditores da capacidade cíclica da fêmea, podendo estimar o sucesso da resposta à indução (Sousa, 2018; Dickinson *et al.*, 2019).

Em um protocolo hormonal de indução de puberdade, os hormônios são administrados em uma sequência pré-estabelecida visando mimetizar e antecipar a ovulação da fêmea (Silva *et al.*, 2011). A progesterona é bastante utilizada nas terapias hormonais reprodutivas (Alves, 2020; Madureira *et al.*, 2020), sendo o hormônio mais usado para protocolo de indução, seja isoladamente ou em associação com estrógeno (Araújo *et al.*, 2018).

A ação da progesterona sobre a indução da puberdade é devido a sua capacidade de reduzir o número de receptores de estrógeno presentes no hipotálamo, o que desencadeia uma diminuição do “feedback” negativo do estradiol sobre a liberação de GnRH e conseqüentemente de FSH, acarretando no crescimento folicular e aumento das concentrações de estrógeno pelos folículos, resultando no pleno funcionamento do eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal (Day; Anderson, 1998; Sousa, 2018).

A exposição prévia à progesterona exógena é fundamental para que a novilha apresente maior maturidade sexual e responda ao protocolo de sincronização, havendo maiores possibilidades de conceber e manter uma gestação, devido a formação de um corpo lúteo funcional (Yavas; Walton, 2000; Claro *et al.*, 2010). Atualmente, existem no mercado diversos tipos de fonte exógenas de progesterona, tais como os dispositivos intravaginais (Sincrogest®; DIB®; Prociclar®; Primer®, dentre outros), dispositivos auriculares (Crestar®), forma oral (Acetato de melengestrol - MGA®) e a injetável (Sincrogest®). A escolha de qual protocolo utilizar fica a critério de cada profissional, levando em consideração o que mais se adequa

ao manejo e necessidade de cada propriedade (Vrisman, 2017; Nishimura, 2018). No entanto, segundo Madureira *et al.* (2020) na rotina a campo a progesterona é mais utilizada nas formas injetável ou dispositivo intravaginal, atuando na regulação do ciclo estral associada com outros fármacos.

Segundo Lemes (2017), o intuito de adicionar o estrógeno no final da indução de puberdade é mimetizar o proestro fisiológico da fêmea, visando melhorar a eficiência do protocolo. De modo geral, a progesterona e o estradiol são os principais hormônios utilizados em protocolos, pois são eficazes para estimular o desenvolvimento folicular necessário para a sincronização da ovulação (Carrijo Júnior; Langer, 2006; Baruselli *et al.*, 2019). No entanto, já foi comprovado a eficácia da associação de outros hormônios no protocolo de indução, tais como o GnRH, eCG (gonadotrofina coriônica equina), hCG (gonadotrofina coriônica humana) e a prostaglandina (Silva *et al.*, 2018).

1.4 PROTOCOLOS DE IATF PARA NOVILHAS

Os protocolos de IATF objetivam sincronizar o recrutamento e o crescimento folicular; a regressão do corpo lúteo e a ovulação do folículo dominante, melhorando o desempenho reprodutivo do rebanho, visto que todas as fêmeas são inseminadas independentemente do comportamento estral. O uso da IATF possibilita melhorar o manejo do rebanho, sem a necessidade de detecção do estro como nos programas de inseminação convencional, visando o melhor aproveitamento da mão de obra dentro da propriedade, dentre inúmeras outras vantagens (Baruselli *et al.*, 2004; Bó; Baruselli, 2014).

Os protocolos fundamentam-se em duas etapas: a primeira induz a regressão do corpo lúteo, com o intuito de sincronizar o início da fase folicular; e a segunda consiste em prolongar a fase luteínica farmacologicamente com uma fonte de progesterona exógena (dispositivo intravaginal), fazendo com que os animais entrem na fase folicular ao mesmo tempo (Mattos *et al.*, 2012).

Os principais determinantes para o sucesso dos programas de IATF em novilhas estão relacionados a resposta à sincronização do estro; o tamanho do folículo dominante ao final do protocolo e a taxa de ovulação. Os folículos de novilhas nelore (*Bos indicus*) com idade média de 24 meses devem atingir um diâmetro mínimo de 7,0 mm para alcançar capacidade ovulatória (Gimenes *et al.*, 2008). No entanto,

quanto maior o diâmetro dos folículos, maior será a taxa de ovulação, com formação de corpos lúteos de maior tamanho associados a maiores concentrações circulantes de progesterona e, conseqüentemente, maior sucesso na IATF e menor perda gestacional (Mann; Lamming, 2001; Sá Filho *et al.*, 2011).

A maioria dos protocolos utilizados para promover a sincronização da ovulação para IATF em fêmeas Nelore, possuem duração de permanência do dispositivo intravaginal de progesterona por 8 ou 9 dias (Meneghetti *et al.*, 2009; Sá Filho *et al.*, 2010). No entanto, vários estudos têm sido realizados com a permanência do dispositivo por 7 dias, como uma alternativa para a sincronização da ovulação (Ferraz Junior *et al.*, 2016; Santos *et al.*, 2018; Madureira *et al.*, 2020).

Um dos hormônios que podem incrementar a eficiência dos protocolos de IATF em novilhas é a gonadotrofina coriônica equina (eCG), uma vez que a sua utilização aumenta consideravelmente a taxa de ovulação e a concentração circulante de progesterona no ciclo estral subsequente a sincronização, além de aumentar a taxa de prenhez à IATF (Baruselli *et al.*, 2004; Dias *et al.*, 2009). Sabe-se que os efeitos positivos da utilização do eCG no protocolo de novilhas estão relacionados com mudanças na taxa de crescimento do folículo dominante e com aumento no diâmetro do folículo ovulatório e conseqüentemente do corpo lúteo que será formado (Meneghetti *et al.*, 2009).

Os principais hormônios utilizados nos protocolos farmacológicos de IATF são: a progesterona, estradiol, prostaglandina, eCG (gonadotrofina coriônica equina), hCG (gonadotrofina coriônica humana) e GnRH (Alves, 2020). Assim como existe uma diversidade de hormônios disponíveis no mercado, há também uma variedade de protocolos hormonais, que são utilizados objetivando-se a sincronização e indução de estro e ovulações, superovulação, tratamento para animais em anestro, indução da puberdade e ciclicidade, todos com o intuito de se obter melhores taxas de prenhez, aumentar a quantidade de animais produzidos para o mercado e otimizar a viabilidade econômica da atividade pecuária (Maluf, 2002; Silva *et al.*, 2011).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, V. R. F. **Efeitos da indução de ciclicidade e do escore de útero e ovários na taxa de concepção de novilhas de corte.** 2020. 22 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020.
- ARAÚJO, A. C. R. *et al.* Indução à puberdade em novilhas. In: **III Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar & I Congresso Nacional de Pesquisa Multidisciplinar, Resumos**, 2018.
- ARANA, D.G. **Comparação de critérios para predição da precocidade em novilhas Nelore.** 2019. 93 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Medicina Veterinária. Campus Araçatuba. Araçatuba/SP, 2019.
- ATKINS, J.A.; POHLER, K.G.; SMITH, M.F. Physiology and Endocrinology of Puberty in Heifers. **Veterinary Clinical Food Animal**, v.29, p.479-93, 2013.
- BARUSELLI, P. S. *et al.* The use of treatments to improve reproductive performance of anestrus beef cattle in tropical climates. **Animal Reproduction Science**, v.82-83, p.479-486, 2004.
- BARUSELLI, P. S. *et al.* Evolução e perspectivas da inseminação artificial em bovinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 43, n. 2, p. 308-314, 2019.
- BÓ, G.A.; BARUSELLI, P.S Synchronization of ovulation and fixed-time artificial insemination in beef cattle. **Animal**, v.8, p.144-150, 2014.
- CASTRO, F. C; FERNANDES, H.; LEAL, C. L. V. Sistemas de manejo para maximização da eficiência reprodutiva em bovinos de corte nos trópicos. **Veterinária e Zootecnia**, v.25, n.1, p.41-61, 2018.
- CLARO, I. *et al.* Reproductive performance of prepubertal *Bos indicus* heifers after progesterone-based treatments. **Theriogenology**, v.74, p.903-911, 2010.
- CARRIJO JÚNIOR, O. A.; LANGER, J. Avaliação de protocolo de inseminação artificial em tempo fixo utilizando eCG em vacas Nelore puras e paridas. **Revista Electrónica de Veterinária REDVET**, v. 7, n. 2, 2006.
- CARVALHO, V. S. **Avaliação morfométrica do aparelho reprodutor de novilhas pertencentes a três grupos raciais.** 2017. 46 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Animais) - Universidade de Brasília, Brasília, 2017.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Produção de carnes no Brasil passa de 31 milhões de toneladas em 2024.** Agencia Gov. 2025. Disponível em: <https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202501/producao-de-carnes-ultrapassa-31-milhoes-de-toneladas-em-2024-e-atinge-novo-recorde-na-serie-historica>. Acesso em: 05/02/2025.

CONCHON, R. *et al.* **PIB do Brasil no 4º trimestre de 2023**. Comunicado técnico, 3ª edição, 2023. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://cnabrasil.org.br/storage/arquivos/Ed.3-CT-CNA-PIB-5.mar.2024_2024-03-05-180557_nuob.pdf>. Acesso em: 15/10/2024.

COSTA, I. N. *et al.* A Bovinocultura de Corte e Sua Importância Econômica Frente ao PIB do Agronegócio. **Revista e- HUMANIT@S**, 3ª Edição, 2018.

DAY, M. L.; ANDERSON, L. H. Current concepts on the control of puberty in cattle. **Journal of Animal Science**, v. 76, n. 3, p. 1-15, 1998.

DIAS, C. C. *et al.* Progesterone concentrations, exogenous equine chorionic gonadotropin, and timing of prostaglandin F2 α treatment affect fertility in postpuberal Nelore heifers. **Theriogenology**, v. 72, p. 378-385, 2009.

DICKINSON, S. E. *et al.* Evaluation of age, weaning weight, body condition score, and reproductive tract score in pre-selected beef heifers relative to reproductive potential. **Journal of Animal Science and Biotechnology**, v. 10, n. 1, p. 1-7, 2019.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Plantas forrageiras desenvolvidas nos últimos anos trazem mais ganhos para a pecuária de corte**. 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/56347252/plantas-forrageiras-desenvolvidas-nos-ultimos-anos-trazem-mais-ganhos-para-a-pecuaria-de-corte>. Acesso em: 17/06/2024.

EMERICK, L. L. *et al.* Aspectos relevantes sobre a puberdade em fêmeas. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.33, n.1, p.11-19, 2009.

FERRAZ JUNIOR, M. V. C. *et al.* Comparison of two timed artificial insemination system schemes to synchronize estrus and ovulation in Nelore cattle. **Theriogenology**, v. 86, n. 8, p. 38 1939–1943, 2016.

FREITAS, B. G. *et al.* Relationship of body maturation with response to estrus synchronization and fixed-time AI in Nelore (*Bos indicus*) heifers. **Livestock Science**, v.251, p.1-7, 2021.

GIMENES, L. U. *et al.* Follicle deviation and ovulatory capacity in *Bos indicus* heifers. **Theriogenology**, v. 69, p. 852-858, 2008.

GOTTSCHALL, C. S.; SILVA, L. R. Análise econômica de diferentes protocolos para inseminação artificial em tempo fixo (IATF) aplicados em novilhas de corte. **Veterinária em Foco**, v.11, n.2, 2014.

HAFEZ, E. S. E.; HAFEZ, B. **Reprodução Animal**. São Paulo, Brasil: Manole, 7ed, p. 513, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **PPM: Pesquisa da Pecuária Municipal. Brasileira**, 2022. Disponível em:

<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?edicao=37928&t=sobre>. Acesso em: 19/10/2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Em 2023, abate de bovinos cresce e o de frangos e suínos atinge recordes.** Agência IBGE Notícias. Trimestrais da pecuária. 2024. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/39453-em-2023-abate-de-bovinos-cresce-e-o-de-frangos-e-suinos-atingem-recordes#:~:text=O%20abate%20de%20bovinos%20seguiu,crescimento%20verificado%20no%20ano%20anterior>>. Acesso em: 05/10/2024.

LEMES, K. M. **Comparação da eficiência de diferentes formulações à base de progesterona para indução da puberdade e desempenho reprodutivo em novilhas da raça Nelore.** 2017. Tese (Doutorado em Reprodução Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2017.

LOBATO, J. F. P. *et al.* Brazilian beef produced on pastures: Sustainable and healthy. **Meat Science**, v. 98, n. 3, p. 336–345, 2014.

MADUREIRA, G. *et al.* Progesterone-based timed AI protocols for *Bos indicus* cattle I: evaluation of ovarian function. **Theriogenology**, v. 145, p. 126-137, 2020.

MAGI, L. H. R. *et al.* 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.

MALUF, D. Z. **Avaliação da reutilização de implantes contendo progestágenos para controle farmacológico do ciclo estral e ovulação em vacas de corte.** 2002. 46 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagem) - Escola Superior de agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba - São Paulo, 2002.

MANN, G. E.; LAMMING, G. E.; Relationship between maternal endocrine environment, early embryo development and inhibition of the luteolytic mechanism in cows. **Reproduction**, v. 121, p. 175-180, 2001.

MATTOS, F. C. S. Z. *et al.* Influence of feed intake on plasma concentrations of insulin and progesterone 26 and expression of liver enzymes involved in metabolism of progesterone in sheep. **Official Journal of the Brazilian College of Animal Reproduction**, v.9, p.608-608, 2012.

MELLO, R. R. C. *et al.* Aspectos da dinâmica folicular em bovinos. **ACSA - Agropecuária Científica no Semiárido**, Patos, PB, v. 10, n. 4, p. 01-06, 2014a. Disponível em: <<http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/570>>. Acesso em: 10/10/2024.

MENEGHETTI, M. *et al.* 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.

NISHIMURA, T. K. **Influências da condição corporal e atividade ovariana sobre a taxa de prenhez de vacas de corte suplementadas com progesterona de longa ação após a IATF**. 2018. Dissertação (Mestrado em Qualidade e Produtividade Animal) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2018.

NOGUEIRA, G. P. Puberty in South American *Bos indicus* (zebu) cattle. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v. 82, p. 361-372, 2004.

OLIVEIRA, R. B.; SILVA JUNIOR, B. A.; CAVALCANTE, T. H. C. Indução de novilhas para protocolo de inseminação artificial em tempo fixo: Revisão. **Pubvet**, v. 12, p. 133, 2018.

PEREIRA, M. C. **Avaliação genética da reconcepção de fêmeas primíparas da raça Nelore**. 2008. 73 f. Tese de Doutorado. Tese de Doutorado (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2008.

QUEIROZ, R. F. L. **Influência da ressincronização da ovulação, após inseminação artificial em tempo fixo, sobre a taxa de prenhez em fêmeas nelore**. 2019. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Uberaba, Uberaba/MG, 2019.

ROCHA, H. Políticas Públicas do Governo do Tocantins impulsionam crescimento da pecuária, que alcança 11,2 milhões de cabeças de gado em 2024. **Boletim eletrônico da Secretaria da Comunicação, Governo do Tocantins**, 2024. Disponível em: <[RODRIGUES, A. D. P. **Estratégias hormonais para aumentar a taxa de prenhez em novilhas nelores pré-púberes**. 2012. 66 f. Dissertação \(mestrado\) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu, 2012.](https://www.to.gov.br/secom/noticias/politicas-publicas-do-governo-do-tocantins-impulsionam-crescimento-da-pecuaria-que-alcanca-112-milhoes-de-cabecas-de-gado-em-2024/3tz2dqjf806q#:~:text=Com%2011%2C2%20milh%C3%B5es%20de,principais%20polos%20agropecu%C3%A1rios%20do%20Brasil.> Acesso em: 15/12/2024.</p></div><div data-bbox=)

RODRIGUES, A. D. P. *et al.* Efeito do nível de eCG e P4 em programas de IA cronometrados em novilhas *bos indicus* e *bos indicus* x *bos taurus*. **Journal of Animal Science**, v.94, p.511, 2016.

SÁ FILHO, M. F. *et al.* Importance of estrus on pregnancy submitted to estradiol/progesterone- based timed insemination protocols. **Theriogenology**, v. 76, p.455-463, 2011.

SÁ FILHO, M. F. *et al.* Ovarian follicle diameter at timed insemination and estrous response influence likelihood of ovulation and pregnancy after estrous synchronization with progesterone or progestin-based protocols in suckled *Bos indicus* cows. **Animal Reproduction Science**, v. 120, p. 23-30, 2010.

SÁ FILHO, M. F.; SALES, J. N. S.; CREPALDI, G. A. Effect of different ovulation inductors on pregnancy rates of Nelore (*Bos indicus*) heifers synchronized to fixed time artificial insemination. **International Symposium on animal Biology of Reproduction**, 2008.

SANTOS, M. H. *et al.* Decreasing from 9 to 7 days the permanence of progesterone inserts make possible their use up to 5 folds in suckled Nelore cows. **Theriogenology**, v. 111, p. 5661, 2018.

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

SILVA, F. M. B. *et al.* Estratégias para antecipação da puberdade em novilhas *Bos taurus indicus* pré-púberes. **Pubvet**, v.12, n.12, p.1-13, 2018.

SILVA FILHO, A. H. S. Indução da puberdade em novilhas com uso da hormonioterapia. **Ciência Animal**, v.17, p.83-89, 2017.

SILVA, P. R. B. *et al.* Regulação farmacológica do ciclo estral de bovinos. **Pubvet**, v.5, n.39, ed.186, Art.1254, 2011.

SOUSA, S. R. S. **Indução da ciclicidade com progesterona injetável em novilhas da raça Nelore**. 2018. 45 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2018.

VAZ, R. Z. *et al.* Desempenho de novilhas de corte até o parto recebendo diferentes níveis de suplementação durante o período reprodutivo, aos 14 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.3, p.797-806, 2012.

VIEIRA, C.V. *et al.* Análise da eficiência dos acasalamentos otimizados na obtenção de progresso genético em um rebanho bovino da raça Nelore. **Bioscience Journal**, v. 30, p. 816-822, 2014. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/19756>>. Acesso em: 10/10/2024.

VRISMAN, D. P. **Indução da ovulação e funcionalidade do corpo lúteo em novilhas Nelore pré-púberes**. 2017. 48 p. Dissertação (mestrado) –Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2017.

YAVAS, Y.; WALTON J. S. Induction of ovulation in postpartum suckled beef cows: a review. **Theriogenology**, v.54, p.1-23, 2000.

2 HIPÓTESES

O uso de progesterona injetável irá promover a indução da ciclicidade e melhorar a taxa de concepção em novilhas da raça Nelore pré-púberes submetidas a protocolo de IATF.

3 OBJETIVO GERAL

Avaliar o efeito da utilização de progesterona injetável sobre a indução da ciclicidade e a taxa de concepção de novilhas da raça Nelore submetidas a protocolo de IATF.

3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar o efeito da aplicação de progesterona injetável sobre a indução de ciclicidade em novilhas da raça Nelore;

Avaliar o efeito do protocolo de indução de ciclicidade sobre a taxa de concepção de novilhas da raça Nelore;

Mensurar o efeito do protocolo de indução de ciclicidade nas novilhas com folículo ovariano maior ou igual a 6mm e menor que esse parâmetro.

**CAPÍTULO II - PRÉ-SINCRONIZAÇÃO COM PROGESTERONA INJETÁVEL
MELHORA O DESEMPENHO REPRODUTIVO DE NOVILHAS NELORE**

PRÉ-SINCRONIZAÇÃO COM PROGESTERONA INJETÁVEL MELHORA O DESEMPENHO REPRODUTIVO DE NOVILHAS NELORE

RESUMO

O estudo teve como objetivo avaliar os efeitos da pré-sincronização com progesterona injetável no desempenho reprodutivo de novilhas Nelore. Foram utilizadas 733 novilhas Nelore nulíparas com idade entre 24 e 27 meses, ECC 2,9 e peso médio de 348,01 kg. Trinta dias antes (D-30) do início do protocolo comercial de IATF, todas novilhas após avaliação ginecológica por ultrassom do status ovariano foram divididas aleatoriamente em dois grupos: grupo controle (N=361) e grupo pré-sincronização (N=372) as novilhas deste grupo receberam 250 mg de progesterona injetável (iP4). No início do protocolo comercial para IATF no dia zero (D0), após nova avaliação do status ovarianos das novilhas as mesmas foram submetidas protocolo de IATF que consistiu: inserção do dispositivo intravaginal de 0,5 mg de progesterona (P4) e administração de 2,0 mg de benzoato de estradiol por via intramuscular. No D8, o dispositivo P4 foi removido e 300 UI de eCG, 15,0 mg de cloprostenol e 0,5 mg de cipionato de estradiol foram administrados por via intramuscular. No D10 foi realizada a IATF, e as taxas de concepção foram determinadas por ultrassom 30 dias após a IATF. A taxa de concepção foi significativamente maior ($P < 0,05$) no grupo Pré-sincronização (53,5%; 199/372) em comparação ao grupo Controle (43,8%; 158/361). Em novilhas com folículos ovarianos > 6 mm ou CL no D-30 e D0, o tratamento de pré-sincronização com iP4 aumentou significativamente a taxa de concepção em comparação ao grupo Controle ($P < 0,05$). No entanto, em novilhas com folículos ovarianos ≤ 6 mm em diferentes dias do protocolo de IATF (D-30 e D0), o tratamento de pré-sincronização não afetou a taxa de concepção. Concluindo, a pré-sincronização com iP4 em novilhas Nelore com folículos ovarianos > 6 mm e CL antes de iniciar o protocolo de IATF melhora as taxas de concepção.

Palavras-Chave: Bovinos. Ciclicidade. Fertilidade. Protocolo de indução.

ABSTRACT

The aim of the study was to evaluate the effects of pre-synchronization with injectable progesterone on the reproductive performance of Nelore heifers. A total of 733 nulliparous Nelore heifers aged between 24 and 27 months, ECC 2.9 and an average weight of 348.01 kg were used. Thirty days before (D-30) the start of the commercial FTAI protocol, all the heifers were randomly divided into two groups after a gynaecological ultrasound assessment of their ovarian status: the control group (N=361) and the pre-synchronization group (N=372). The heifers in this group received 250 mg of injectable progesterone (iP4). At the start of the commercial protocol for IATF on day zero (D0), after a new assessment of the heifers' ovarian status, they were subjected to the IATF protocol which consisted of: insertion of the 0.5 mg progesterone (P4) intravaginal device and administration of 2.0 mg of oestradiol benzoate intramuscularly. On D8, the P4 device was removed and 300 IU of eCG, 15.0 mg of cloprostenol and 0.5 mg of oestradiol cypionate were administered intramuscularly. On D10, IATF was performed and conception rates were determined by ultrasound 30

days after IATF. The conception rate was significantly higher ($P < 0.05$) in the Pre-synchronization group (53.5%; 199/372) compared to the Control group (43.8%; 158/361). In heifers with ovarian follicles > 6 mm or CL at D-30 and D0, pre-synchronization treatment with iP4 significantly increased the conception rate compared to the Control group ($P < 0.05$). However, in heifers with ovarian follicles ≤ 6 mm on different days of the IATF protocol (D-30 and D0), the pre-synchronization treatment did not affect conception rates. In conclusion, pre-synchronization with iP4 in Nelore heifers with ovarian follicles > 6 mm and CL before starting the IATF protocol improves conception rates.

Keywords: Cattle. Cyclicity. Fertility. Induction protocol.

1 INTRODUÇÃO

A eficiência reprodutiva é um dos pilares fundamentais para a sustentabilidade e rentabilidade na produção de bovinos de corte, especialmente no manejo de novilhas Nelore (*Bos indicus*). A sincronização do estro e a indução da ovulação são práticas comumente utilizadas para aumentar as taxas de concepção e melhorar o manejo reprodutivo. O uso de hormônios exógenos, como a progesterona (P4), tem se mostrado uma estratégia eficaz para atingir esses objetivos. Vários estudos têm demonstrado que a administração de progesterona injetável (iP4) pode sincronizar o ciclo estral, proporcionando maior uniformidade na detecção do estro e permitindo uma aplicação mais eficiente de protocolos de inseminação artificial em tempo fixo (IATF) (Baruselli *et al.*, 2018; Santos; Rutigliano; Sá Filho, 2020).

No contexto da pré-sincronização, progesterona injetável (iP4) tem ganhado destaque por sua capacidade de preparar o ambiente reprodutivo das novilhas para uma ovulação mais sincronizada e previsível. Estudos conduzidos por Bisinotto *et al.* (2014) e Sartori *et al.* (2019) em fêmeas bovinas zebuínas e taurinas, observaram que a pré-sincronização com P4 pode aumentar as taxas de ovulação e, conseqüentemente, as taxas de concepção, por promover melhor desenvolvimento folicular e maior precisão na detecção do momento ideal para inseminação artificial.

O mecanismo pelo qual a progesterona induz a pré-sincronização é através da redução dos receptores de estradiol no hipotálamo, diminuindo o efeito de *feedback* negativo do estradiol na secreção de GnRH, aumentando assim a secreção de LH (Day; Anderson, 1998). Dessa forma, o LH permitirá que os folículos cresçam, fazendo com que os folículos ovarianos produzam mais estradiol e ocorra um pico de LH que induz a ovulação e, conseqüentemente, a puberdade (Amaral; Junior, 2022).

Portanto, o presente estudo teve como objetivo avaliar os efeitos da pré-sincronização com progesterona injetável (iP4) no desempenho reprodutivo de novilhas Nelore.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Todos os procedimentos realizados neste estudo foram conduzidos de acordo com as diretrizes do Comitê de Ética e Uso de Animais da Universidade Federal do Tocantins (nº 231010089/2019-18).

2.1 LOCALIZAÇÃO E ANIMAIS

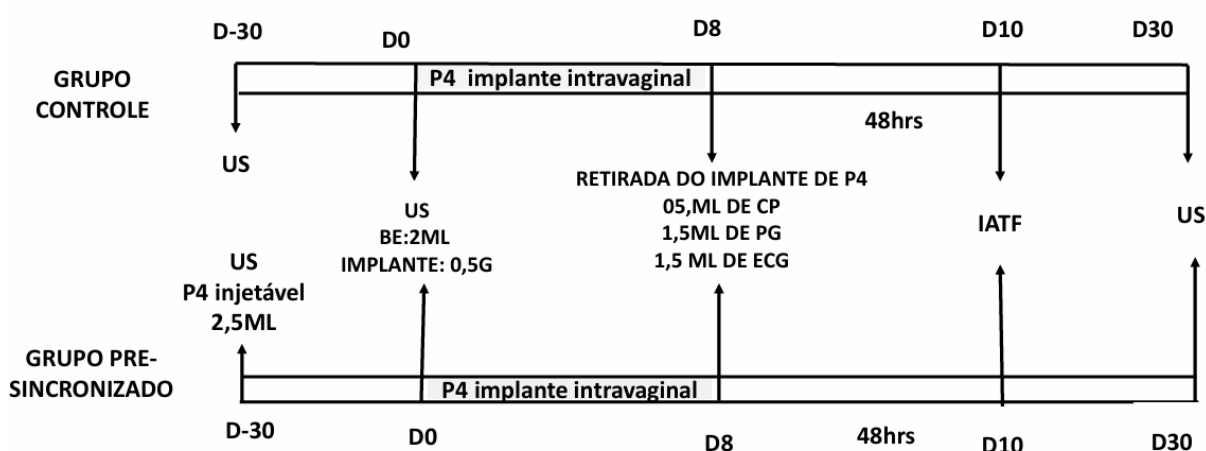
O experimento foi conduzido na fazenda Eldorado, localizada no município de Piçarra, estado do Pará, região Norte do Brasil, a uma Latitude "06°26'17" Sul e Longitude "48°52'18" Oeste, no período de dezembro 2023 a janeiro de 2024.

2.2 DESENHO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS HORMONAIS

O delineamento experimental e o protocolo hormonal utilizado para a pré-sincronização (Pre-sync) e IATF são mostrados na figura 1. Trinta dias antes do início do protocolo de IATF (D -30), a condição ovariana (presença de CL e folículos antrais) foi avaliada por meio de exames ultrassonográficos realizados por um único técnico para estabelecer aleatoriamente dois grupos: Controle (n=361) e Pré-sync (n=372). No mesmo dia, o grupo Pré-sync recebeu 250 mg de progesterona injetável (Progecio®, Agener-TecnoPec, São Paulo, Brasil) por via intramuscular (IM). No D0, a avaliação ovariana foi repetida e o protocolo de IATF foi iniciado com a inserção de um dispositivo intravaginal de P4 (0,5 g, DIB®, Zoetis Saúde Animal, São Paulo, Brasil) e administração de 2,0 mg de benzoato de estradiol (Gonadiol®, Zoetis Saúde Animal, São Paulo, Brasil) em todos os animais. No D8, o dispositivo de P4 foi removido e 300 UI de eCG (Novormon®, Zoetis Saúde Animal, São Paulo, Brasil), 15,0 mg de cloprostenol (Estron®, Agener-TecnoPec, São Paulo, Brasil) e 0,5 mg de cipionato de estradiol (Cipiotec®, Agener-TecnoPec, São Paulo, Brasil) foram aplicados via IM. No D10, a IATF foi realizada em todas as novilhas utilizando sêmen

comercial congelado-descongelado de um único touro (Abraão PTZ NE50414 da Accelerated Genetics®). Todas as inseminações foram realizadas pelo mesmo técnico, que não tinha conhecimento do delineamento experimental.

Figura 1. Pré-sincronização e Protocolo de sincronização do estro e da ovulação em novilhas. Nelore nulíparas submetidas à pré-sincronização com iP4 antes do programa de Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF). US: ultrassom; iP4: progesterona injetável; D: dia; P4: progesterona; EB, benzoato de estradiol; eCG, gonadotrofina coriônica equina; EC: cipionato de estradiol.



Fonte: Dados do autor, 2024.

2.3 AVALIAÇÃO DAS TAXAS DE GESTAÇÃO DOS GRUPOS EXPERIMENTAIS

A eficácia do regime de tratamento de pré-sincronização foi avaliada com base nas taxas de concepção. A concepção foi diagnosticada com base no exame de ultrassom (Sonoescape, modelo A5S, Guangdon, China) 30 dias após o protocolo de IATF. A presença de uma vesícula embrionária com um embrião viável foi usada como um indicador de prenhez. A taxa de concepção foi definida como o número de novilhas prenhes dividido pelo número total de novilhas submetidas ao protocolo de IATF, multiplicado por 100.

2.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram analisados por meio de programa estatístico (SAEG versão 9.1 (Fundação Arthur Bernardes, UFV – Viçosa, 2007)). A diferença nas taxas de

concepção foi avaliada pelo teste estatístico qui-quadrado. A significância estatística foi estabelecida em $P < 0,05$.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As taxas de concepções obtidas no estudo em resposta à pré-sincronização com iP4 antes do protocolo IATF foi de 53,5% (199/372), que diferiu significativamente da taxa do grupo controle que resultou em 43,8% (158/361) (Tabela 1) Evidenciando que o protocolo de pré-sincronização utilizado na presente pesquisa cumpriu com a sua função de melhorar o desempenho reprodutivo desses animais. Na mesma tabela pode-se observar as taxas de concepção levando em consideração as avaliações do status ovariano: folículos maiores 6 mm, folículos menores que 6 mm e presença de corpo lúteo, sendo possível verificar que não houve diferenças significativas.

Tabela 1. Taxas de concepção em novilhas Nelore pré-sincronizadas com progesterona injetável (iP4) de acordo com o status ovariano no D-30 e D0 do protocolo IATF.

Tratamentos	Dia	Estado ovariano (n=733)			Total
		Folículos > 6 mm	Folículos ≤ 6mm	CL presente	
Grupo de controle (n=361)	D-30	70/172 (40,7%) ^b	29/49 (59,2%) ^a	59/140 (42,1%) ^b	158/361 (43,8%)^b
	D0	70/179 (39,1%) ^b	24/48 (50,0%) ^a	64/134 (47,8%) ^b	
Grupo de pré-sincronização (n=372)	D-30	93/178 (52,2%)^a	28/55 (50,9%)^a	78/139 (56,1%) ^a	199/372 (53,5%)^a
	D0	88/177 (49,7%)^a	25/54 (46,3%)^a	86/141 (61,0%) ^a	

^{a,b} Letras minúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística no mesmo dia ($P < 0,05$).

O Brasil é considerado o maior exportador de carne bovina mundial, porém, ainda possui índices de eficiência reprodutiva e produtiva que exigem mais pesquisas buscando melhorar esses índices. Com intuito de alcançar uma melhor performance produtiva e maximizar os lucros das propriedades, neste estudo objetivou-se avaliar os efeitos da pré-sincronização com progesterona injetável (iP4) no desempenho de

novilhas Nelore, de forma que possa dar subsídio ao produtor na tomada de decisão de antecipação da entrada de novilhas o quanto antes possível na estação de monta, fato que pode resultar em ganho na eficiência reprodutiva e produtiva na atividade pecuária.

Magi *et al.* (2020) em experimento semelhante obtiveram no grupo tratado com progesterona injetável e não tratadas 54% e 45,5% de taxas de concepção, respectivamente. Ambos os estudos alcançaram taxa de concepção superiores para os grupos de animais pré-sincronizados e com incremento de 9,7% (no presente estudo) e 8,5% (Magi *et al.*, 2020), quando comparado com os grupos que não foram pré-sincronizados. Lima *et al.*, 2017 em sua pesquisa obtiveram 45,1% de prenhez no grupo tratado com progesterona injetável (iP4) e 38,6% no grupo não tratado; Amaral e Junior (2022) em estudo semelhante alcançaram 56% de prenhez no grupo iP4 e 41% no grupo não pré-sincronizado. Resultados este e do presente estudo evidenciam que em protocolos de IATF a pré-sincronização com iP4 injetável tem demonstrado bons resultados e que podem sim justificar o gasto a mais com a progesterona injetável onde se pode obter uma média de 9,0% a mais de bezerras por protocolo.

Segundo Eler (2010), um dos principais fatores relacionado a baixa eficiência reprodutiva do rebanho bovino brasileiro, estão ligados a puberdade tardia das fêmeas bovinas, acarretando em idade avançada ao primeiro parto e conseqüentemente gerando uma redução do retorno econômico da atividade pecuária de corte. Ademais, o presente estudo obteve-se um resultado de 53,5% de taxa de concepção, o que é considerado dentro da média nacional (51,6%) para a categoria em questão (Gerar Corte, 2024).

Na presente pesquisa, também foi analisado o status ovariano das novilhas, onde estas foram avaliadas quanto à presença ou ausência de corpo lúteo, obtendo-se taxas de concepção de 61,0% (86/141) e 47,8% (64/134), respectivamente, assim como demonstrado na tabela 1. Constatou-se que os animais que apresentavam corpo lúteo tiveram taxa de concepção melhor, quando comparados aos que não tinham presença dessa estrutura. Evidenciando a importância da presença de um corpo lúteo funcional no processo de concepção de uma gestação, uma vez que essa estrutura sintetiza a progesterona, também conhecida como o hormônio da gestação, pois é fundamental para a manutenção e desenvolvimento de um ambiente uterino adequado.

No tocante a avaliação do diâmetro folicular, foi observado que as novilhas com diâmetro folicular maior que 6 mm apresentaram taxas de concepção de 49,7% no grupo pré-sincronizado e 39,1% no grupo controle. Já as novilhas com folículos menores que 6 mm obtiveram taxas de prenhez de 46,3% no grupo pré-sincronizado e 50,0% no grupo controle. Esses resultados sugerem que a aplicação de progesterona injetável não teve influência no tamanho dos folículos ovarianos. Destaca-se que, neste estudo, foram observadas taxas de concepção superiores para folículos com diâmetros maiores que 6 mm.

4 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos nesta pesquisa indicam que a pré-sincronização com iP4 30 dias antes do início do protocolo de IATF mostrou-se uma estratégia promissora em novilhas com folículos maiores que 6 mm ou CL, resultando em melhora significativa na taxa de concepção.

Agradecimentos

CNPQ- Auxílio financeiro concedido com bolsa de estudos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, I.; JUNIOR, J. S. Pré-indução hormonal com progesterona injetável em novilhas. **Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências E Educação**, v.8, n.10, p.4115–4128, 2022.

BARUSELLI, P. S. *et al.* Inseminação artificial cronometrada: desafios atuais e avanços recentes no manejo reprodutivo de bovinos *Bos indicus*. **Theriogenology**, v.112, p.126-136, 2018.

BISINOTTO, R. S *et al.* Meta-análise da suplementação de progesterona durante programas de inseminação artificial programada em vacas leiteiras. **Journal of Dairy Science**, v.97, n.11, p.854-870, 2014.

CARVALHO, P. D. Relações entre fertilidade e concentrações de progesterona em vacas leiteiras lactantes suplementadas com progesterona após inseminação artificial programada. **Theriogenology**, v.85, n.7, p.1137-1146, 2017.

DAY, M. L.; ANDERSON, L. H. Current concepts on the control of puberty in cattle. **Journal of Animal Science**, v. 76, n. 3, p. 1-15, 1998.

ELER, J. P. *et al.* Seleção para precocidade sexual e produtividade da fêmea em bovinos de corte. **Estudos, Goiânia**, v.37, n.9/10, p.699-711, 2010.

GERAR CORTE 2024. **Relatório de IATF. Zoetis**, 107 p. 2024. Disponível em: <https://www2.zoetis.com.br/content/pt/pages/Especies/Bovinos/Gerar/assets/CADER-NO-GERAR-CORTE-2024-FINAL.pdf>. Acesso em: 05/03/2025.

LIMA, R. S. *et al.* Efeito da progesterona injetável de longa ação sobre a indução de puberdade e taxa de prenhez de novilhas Nelore submetidas a IATF. In: XXXI Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Tecnologia de Embriões, 80., Cabo de Santo Agostinho, 2017. **Anais da XXXI Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Tecnologia de Embriões, Cabo de Santo Agostinho**, 2017. https://www.sbte.org.br/arquivos/anais/Anais_completo_SBTE_2017_Anthony_final.pdf.

MAGI, L. H. R. *et al.* 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.

SANTOS, J. E.; RUTIGLIANO, H. M; SÁ FILHO, M. F. Fatores de risco para retomada da ciclicidade pós-parto e gestação em vacas leiteiras lactantes. **Animal Reproduction Science**, v.110, n.3-4, p.207-221, 2020.

SARTORI, R. *et al.* Diferenças metabólicas e endócrinas entre fêmeas *Bos taurus* e *Bos indicus* que impactam a interação da nutrição com a reprodução. **Theriogenology**, v.86, n.1, p.32-40, 2019.