

**UNIVERSIDADE BRASIL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA
CAMPUS FERNANDÓPOLIS**

ANTONIO RICARDO SANTOS MEIRA

**INDUÇÃO E O PROTOCOLO DE IATF EM NOVILHAS PRECOSES E
SUPERPRECOSES: UMA ABORDAGEM EFICAZ**

FERNANDÓPOLIS – SP

2024

ANTONIO RICARDO SANTOS MEIRA

**INDUÇÃO E PROTOCOLO DE IATF EM NOVILHAS PRECOSES E
SUPERPRECOSES: UMA ABORDAGEM EFICAZ**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado à Universidade Brasil, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de bacharel em medicina veterinária.

Prof.^a ESP. Letícia Barbosa Mota
Orientadora

**FERNANDÓPOLIS – SP
2024**

M451i Meira, Antonio Ricardo Santos.

Indução e o protocolo de IATF em novilhas precoces e superprecoces: uma abordagem eficaz / Antonio Ricardo Santos Meira. Fernandópolis - SP Universidade Brasil, 2024.

35f.; 29,5cm.

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à Banca Examinadora da Universidade Brasil - Campus Fernandópolis, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel Medicina Veterinária.

Orientador(a): Profa. Esp. Letícia Barbosa Mota.

1. Eficiência 2. IATF 3. Novilhas 4. Precocidade 5. Reprodução
I. Título

636.08926

TERMO DE APROVAÇÃO



**UNIVERSIDADE
BRASIL**

ATA DE DEFESA - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Ao 5º dia do mês de junho de 2024, sob presidência do(a) Prof.(a). Leticia Barbosa Mota em sessão pública, reuniram-se de modo presencial na Universidade Brasil Campus Fernandópolis, Estrada Projetada F1, Faz. Santa Rita, a Comissão Examinadora do Trabalho de Conclusão de Curso de **Antônio Ricardo Santos Meira**, aluno(a) regular e matriculado(a) no curso de Medicina Veterinária, do Campus Fernandópolis/SP. Iniciando os trabalhos, o(a) candidato(a) apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: "INDUÇÃO E O PROTOCOLO DE IATF EM NOVILHAS PRECOSES E SUPERPRECOSES: UMA ABORDAGEM EFICAZ".

Terminada a apresentação, procedeu-se o julgamento da prova onde verificou-se que o(a) candidato(a) foi 10,0 ^{candidato} pela banca examinadora abaixo constituída. Do que constar, lavrou-se a presente ATA que segue assinada pelos Senhores Membros da Comissão Examinadora e pelo Supervisor de Estágios e de Trabalho de Conclusão do Curso de Medicina Veterinária.

Prof. Dr. Raphael Chiarelo Zero
Membro Examinador

Profa. Esp. Isabela Martins Del Grossi
Membro Examinador

Profa. Esp. Leticia Barbosa Mota
Presidente da Banca - orientador(a)

Prof. Dr. Raphael Chiarelo Zero
Coordenador do Curso de Medicina Veterinária
UNIVERSIDADE BRASIL
Fernandópolis – SP

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho especialmente a minha mãe Alessandra do Nascimento Santos Meira, meu pai Claudemir dos Santos Meira, meu irmão Higor do Nascimento Santos Meira que batalharam para que esse sonho se tornasse realidade e me apoiaram desde o início desta trajetória, sabemos que não foi fácil, porém, consegui. Agradeço também a Bruna Fiomaro dos Santos minha namorada, por me apoiar nesse final de curso, um período em que foi muito complexo devido os meses de estágio.

AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos vão para todos os professores que fizeram parte dessa trajetória. Amigos e colegas que estiveram comigo durante o curso, desde grupo para estudos a trabalhos. Agradeço também a minha professora orientadora Leticia Barbosa Mota por todo o suporte durante a elaboração deste trabalho. E concluo agradecendo ao meu amigo e supervisor de estágio, M.V Antonio Roberto Vicente Brunassi, por compartilhar todo seu conhecimento, que levarei comigo durante toda minha carreira.

RESUMO

A pecuária brasileira se destaca atualmente como uma das principais produtoras e exportadoras de carne bovina. Com o aumento da demanda por carne bovina, a busca por métodos eficazes de reprodução na pecuária tem sido um objetivo constante. A inseminação artificial em tempo fixo tem se destacado como técnica promissora para otimizar a eficiência reprodutiva em bovinos, especialmente em novilhas precoces. A idade em que essa fêmea atinge a puberdade é crucial para sua eficiência reprodutiva e econômica de um sistema de produção. A indução de puberdade visa acelerar esse processo, permitindo a geração de descendentes com idade abaixo do comum. Porém, diversos fatores como manejo, nutrição e raça influenciam na idade em que atingirão a puberdade. Os mecanismos fisiológicos envolvem uma cascata de eventos hormonais controlados pela liberação de gonadotrofinas pela hipófise, regulada pela secreção hipotalâmica de GNRH. Este trabalho visa compreender os mecanismos que regem a resposta reprodutiva das novilhas precoces submetidas a IATF, visando maximizar a taxa de concepção e fertilidade desses animais, contribuindo para o aumento da eficiência reprodutiva na criação de bovinos.

Palavras-chave: Eficiência. IATF. Novilhas. Precocidade. Reprodução.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Novilha nelore precoce.....	15
Figura 2 – Sequência de fases do ciclo estral da fêmea bovina.....	18
Figura 3 – Protocolos de indução a puberdade.....	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Total de novilhas realizadas o trabalho.....	23
Tabela 2 – Índices de prenhez	24
Tabela 3 – Resultado do diagnóstico de gestação.....	24

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BE	Benzoato de Estradiol
CE	Cipionato de estradiol
E2	Estradiol
<i>ECC</i>	<i>Escore de condição corporal</i>
<i>ECG</i>	<i>Gonadotrofina Coriônica Equina</i>
FSH	Hormônio Foliculo Estimulante
GnRH	Hormônio Liberador de Gonadotrofina
IATF	Inseminação Artificial em Tempo Fixo
<i>LH</i>	<i>Hormônio Luteinizante</i>
ML	Mililitro
P4	Progesterona
P4i	Progesterona injetável
PGF	Prostaglandina

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	14
3 REVISÃO DE LITERATURA	15
3.1 NOVILHA NELORE PRECOCE.....	15
3.2 ANATOMIA DO SISTEMA REPRODUTOR DE NOVILHAS.....	16
3.3 ASPECTOS FISIOLÓGICOS DO CICLO ESTRAL.....	17
3.4 ESTRATÉGIAS HORMONAIS PARA INDUÇÃO A PUBERADE	20
3.5 PROTOCOLOS DE INDUÇÃO A PUBERDADE	21
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
REFERÊNCIAS	26

1 INTRODUÇÃO

A pecuária brasileira é destaque no ranking mundial, considerando uma das principais produtoras e exportadoras de carne bovina (CEPEA, 2024).

A produção de carne bovina no Brasil tem crescido ano após ano, com o aumento da população não só nacional como mundial a demanda do produto tem aumentado cada vez mais, por isso, a produção de carne bovina foi recorde em 2023, conforme os dados do IBGE foram produzidos 8,91 milhões de toneladas, 11,2% a mais que no ano de 2022 e 8,6% acima do recorde anterior, obtido em 2019 (CEPEA, 2024).

Portanto a busca por métodos eficazes de reprodução na pecuária tem sido um objetivo constante para produtores que almejam melhorar a produtividade e a rentabilidade de seus rebanhos. Nesse contexto, a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) tem se destacado como uma técnica promissora para otimizar a eficiência reprodutiva em bovinos. Uma das formas de otimizar os resultados reprodutivos e a lucratividade dos rebanhos de corte é a incorporação de programas reprodutivos (BARUSELLI ET AL., 2018). Potencialmente devido sua aplicabilidade e resultados favoráveis, o emprego de programas de IATF vem se disseminando nos sistemas de cria (FERREIRA ET AL., 2018).

A idade em que a novilha atinge a puberdade é um fator muito importante na eficiência reprodutiva, produtiva e econômica em um sistema de produção de bovinos, pois a prenhez precoce reduz o período de cria, evitando uso de pastagens por novilhas com idade avançada e improdutivas. A reprodução também tem sido de fundamental importância econômica, devido ao impacto que a precocidade sexual representa no desempenho lucrativo da bovinocultura de corte (SIQUEIRA ET AL., 2003). A precocidade sexual da fêmea bovina pode ser mensurada por meio da idade à puberdade ou idade ao primeiro parto, que pode ser definida como a rapidez de desenvolvimento dos tecidos ou taxa de crescimento, que permite atingir determinada proporção do peso adulto e a expressão das características relacionadas com a puberdade (CARTWRIGHT, 1970; LANNA; PACKER, 1997).

A indução a puberdade, se aplica a novilhas que estão em um período de transição entre imaturidade do período pós-natal e a maturidade sexual, que culmina com a aquisição de capacidade reprodutiva permitindo a geração de descendentes (TERASAWA; FERNANDES, 2001 APUD NOGUEIRA, 2003).

O início da puberdade é regulado pela maturação do eixo hipotalâmico adeno-hipofisário ao invés da inabilidade da hipófise em produzir gonadotrofinas ou pela

insensibilidade ovariana aos seus efeitos; a puberdade é o resultado de um ajuste gradativo entre o aumento da atividade gonadotrofina e habilidade das gônadas em assumir simultaneamente a esteroidogênese e a gametogênese (HAFEZ, 2004).

Diversos fatores de ambiente, tais como manejo, nutrição, manejo sanitário e características climáticas, influenciam de forma marcante a idade na puberdade a idade no parto, a raça e habilidade materna do pai são outros fatores que estão diretamente relacionados com a idade na puberdade, tanto nos machos, quanto nas fêmeas, fato que torna importante a escolha do pai e da mãe no acasalamento, de modo que os pais precoces dão origem a descendentes também precoces (PIRES, 2010).

As principais alterações fisiológicas e anatômicas desencadeadoras da puberdade estão relacionadas com a seguinte cascata de eventos: aumento da produção de esteroides sexuais pelas gônadas, em resposta a um aumento na liberação de gonadotrofinas FSH e LH pela hipófise, que por sua vez é controlada pela secreção hipotalâmica de GnRH. A ativação desta cascata é regulada por uma série de mecanismos que controlam a liberação de GnRH, e alguns desses sinais são originados internamente e relacionam-se ao crescimento corporal, enquanto outros são dependentes de fatores externos (FOSTER; NAGATANI, 1999).

Nos zebuínos a puberdade acontecerá em uma idade mais avançada e com uma maior percentagem de peso adulto. A idade média do parto no nelore é, em média de 3,6 anos. Em geral, novilhas zebuínas atingem a puberdade mais tarde que as novilhas taurinas (NOGUEIRA, 2003), em razão disso é elaborado e colocado em prática o protocolo de indução de puberdade nessas fêmeas.

2 OBJETIVOS

Objetiva-se com esse trabalho, compreender os mecanismos que melhor regem a resposta reprodutiva das novilhas precoces submetidas à IATF, desenvolvendo estratégias mais precisas e personalizadas, visando maximizar a taxa de concepção e fertilidade desses animais.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 NOVILHA NELORE PRECOCE

Com origem indiana, o nelore é a raça de bovinos de corte corresponde a 80% do rebanho brasileiro, isso porque suas características fisiológicas fizeram com que se adaptasse muito bem às condições tropicais brasileiras, tornando-se uma opção para a produção de carne nas diferentes condições a que é submetido. Apresenta resistência natural a parasitas devido às características de seus pelos, é muito resistente ao calor por possuir maior número de glândulas sudoríparas. Os machos e as fêmeas apresentam elevada longevidade reprodutiva (EMBRAPA, 2023; COIMMA, 2023). Entretanto, animais deste grupo genético costumam ser sexualmente mais tardios que os de raças taurinas (*Bos taurus*), mesmo quando criados em condições semelhantes (RODRIGUES ET AL., 2002).

Em relação a produtividade, sabemos que essas fêmeas precisarão estar com, pelo menos 280kg no início do protocolo de indução a puberdade (MATHEUS MORETTI, 2020). (Figura 1).



Figura 1: Novilha nelore precoce

Devido a estes fatores, as novilhas podem demorar para atingir a puberdade, acarretando atraso na concepção. Quando se deseja utilizar estas fêmeas na estação

reprodutiva é necessário que ela atinja a puberdade antes, para que seja considerada fértil (VASCONCELOS ET AL., 2017).

A partir do terceiro cio, desta forma é desejável que a novilha entre em puberdade aos 13 meses, para conceber aos 15 e apresentar o primeiro parto aos 24 meses (FIGUEIREDO ET AL., 2008; SOUZA ET AL., 2018).

Desta forma a grande vantagem em instituir precocemente o protocolo de indução em novilhas com cerca de 14 meses de idade é diminuir a idade ao primeiro parto e aumentar assim a produtividade da matriz. Rebanhos cujas matrizes têm o primeiro parto aos 24 meses, apresentam maior produtividade e retorno econômico quando comparado a rebanhos onde a idade ao primeiro parto ocorre 36 ou 48 meses (ARAUJO ET AL., 2018).

3.2 ANATOMIA DO SISTEMA REPRODUTOR DE NOVILHAS.

O trato reprodutor das fêmeas bovinas é composto por: ovários, ovidutos, útero, cérvix uterina, vagina, vestíbulo da vagina e vulva (HAFEZ; HAFEZ, 2004). Os ovários são órgãos pares, que se localizam até o terço ventral da cavidade abdominal, cranialmente ao púbis. Possuem formato elíptico (forma de amêndoa), tendo como tamanho cerca de 1,5 a 5 cm de comprimento e 1 a 3 cm de diâmetro, sendo esta dimensão variável mediante a fase do ciclo estral, ao qual a fêmea se encontra. Estes órgãos são sustentados pelo mesovário, e irrigados pela artéria ovariana. Desempenha tanto função endócrina (devido à esteroidogênese), quanto função exócrina (devido à produção de gametas). Os ovários possuem uma zona medular (estroma), na qual se localiza nervos, vasos sanguíneos e linfáticos, e uma zona cortical (região parenquimatosa) na qual se desenvolvem os folículos ovarianos (ARTHUR; SANTOS, 1979; BALL; PETERS, 2006; KÖNIG; LIEBICH, 2011).

Os ovidutos ou tubas uterinas estão em íntima relação anatômica com os ovários. Estes órgãos são pares e são sustentados pela ramificação do ligamento largo, denominado mesossalpinge. O oviduto é dividido em três estruturas funcionais. A primeira delas é chamada de infundíbulo, no qual se localiza as fímbrias (com forma de franjas), que têm por função captar os oócitos liberados pelo ovário. No segmento médio do oviduto, se encontra a ampola, na qual ocorre o processo de fertilização. Conectado a ampola, está o istmo, estrutura que se liga ao corno uterino e capta os espermatozoides, realizando contrações para levá-los até a ampola. Cada oviduto

possui 20 a 30 cm de comprimento e 2 a 3 mm de diâmetro (BALL; PETERS, 2006; HAFEZ; HAFEZ, 2004). O útero é constituído por dois cornos uterinos, um corpo e uma cérvix (colo), e quando esticado tem formato de Y. O útero é constituído por três camadas: a camada mais interna mucosa (endométrio), camada muscular (miométrio) e a camada externa serosa (perimétrio). Os ruminantes possuem no endométrio estruturas denominadas carúnculas que tem por função: fixar a placenta durante a gestação. O útero é sustentado pelo mesométrio e irrigado pela artéria uterina média. O tamanho do útero é variável, pois depende de alguns fatores, tais como: a idade da fêmea e a quantidade de partos. No entanto estima-se, que um útero não gravídico, tem aproximadamente nos cornos 20 a 40 cm de comprimento e 1,2 a 4 cm de diâmetro (ARTHUR; SANTOS, 1979; BALL; PETERS, 2006; KÖNIG; LIEBICH, 2011). A cérvix é uma estrutura fibrosa que possui uma espessa parede. Ela funciona como barreira entre a vagina e o útero. Seu lúmen abre-se somente no cio ou no nascimento. Nos bovinos, a cérvix possui formato transversal sendo dividida geralmente, por quatro pregas, denominados anéis (KÖNIG; LIEBICH, 2011). Caudal a cérvix se encontra a vagina, que possui uma superfície epitelial, uma camada muscular e uma camada serosa. Ela representa o órgão copulatório das fêmeas bovinas. O lúmen da vagina diminui na porção cranial pela projeção do colo uterino, formando a fórnice vaginal (HAFEZ; HAFEZ, 2004; KÖNIG; LIEBICH, 2011).

3.3 ASPECTOS FISIOLÓGICOS DO CICLO ESTRAL

O ciclo estral da fêmea bovina não depende da estação do ano, mas para isso as condições de nutrição e adaptação ambiental tem que estar adequadas, caracterizando a vaca como um animal poliéstrica não-sazonais (REECE, 2006).

O processo de foliculogênese (ativação, crescimento e maturação folicular) tem início com a formação dos folículos durante a vida fetal, ou seja, ao nascimento as crias já têm estabelecido o número de folículos primordiais nas suas gônadas. A maioria desses folículos irão se degenerar devido ao crescimento e maturação, processo denominado de atresia folicular, e poucos folículos conseguirá sua maturação e posteriormente a ovulação (GONÇALVES ET AL., 2008).

A secreção pulsátil de hormônio luteinizante (LH) inicia por volta de 1 a 2 meses de idade nas terneiras, caracterizada como fase infantil. Na fase de desenvolvimento, que compreende entre o 3º e o 5º mês, a concentração de LH reduz e mantém baixos

níveis. Na fase peripúbere, que ocorre entre o 6º e 9º mês, há um novo aumento na secreção de LH, culminando com a puberdade (DAY, 2010). O hipotálamo é responsável por liberar o hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH), o qual age na hipófise estimulando a secreção de hormônio folículo-estimulante (FSH) e LH que atuam diretamente no ovário determinando a ovulação (Reece, 2017).

Após a ovulação, ocorre a formação do corpo lúteo (CL) o qual é responsável por secretar a P₄, encarregada de preparar o útero e manter a gestação. Se o oócito for fecundado, os níveis de P₄ são mantidos, caso não ocorra a fecundação, a luteólise inicia pela liberação de ocitocina através do CL que atua no endométrio e desencadeia a secreção de prostaglandina ocasionando a lise do CL e iniciando um novo ciclo estral (ATKINS ET AL., 2013)

O ciclo estral da fêmea bovina é constituído de quatro fases (Figura 2): a primeira fase é o proestro (ou fase estrogênica), quando ocorre maturação folicular, a segunda o estro, é marcado pela manifestação de cio; a terceira fase, o metaestro (fase progesterônica) é marcada pela ovulação e formação do corpo lúteo; e a quarta fase, o diestro marcada pela atividade do corpo lúteo e secreção de progesterona (PANSANI ET AL., 2009).

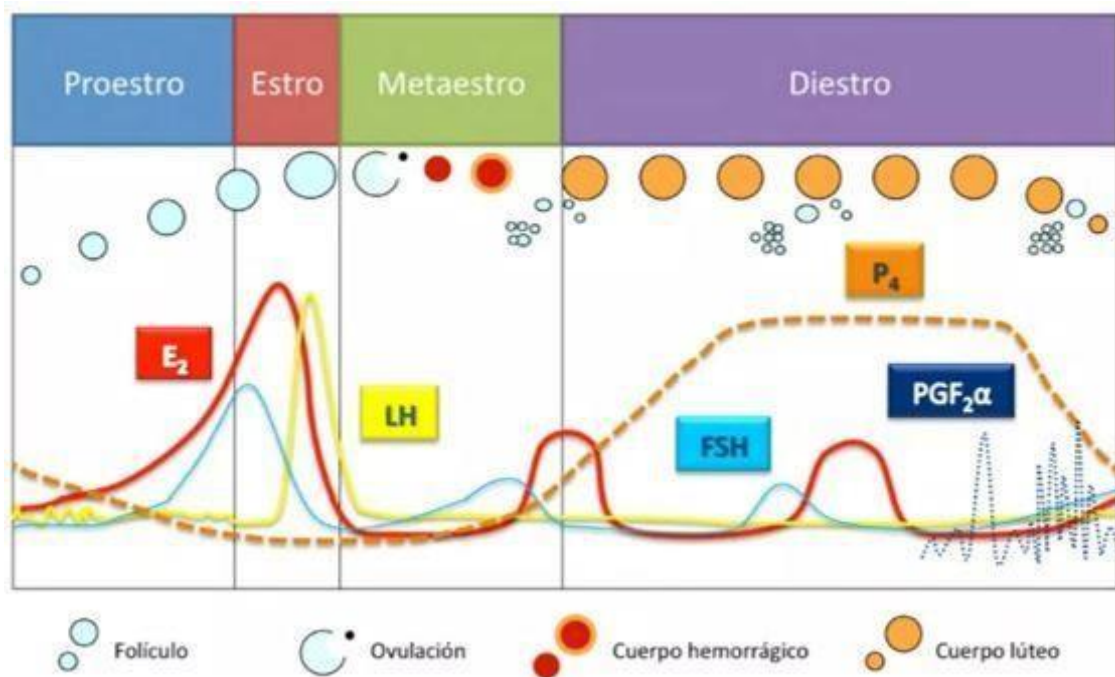


Figura 2, Sequência de fases do ciclo estral da fêmea bovina, Fonte: Rangel, 2018

O pró-estro é a fase que antecede o estro ou cio. Os achados principais são: inquietação, cauda erguida, urina constantemente, vulva edemaciada e brilhante, diminuição do apetite, mugir constantemente, estresse, liberação de muco, tende a agrupar-se a outros animais, e um sinal marcante no final é a vaca montar em outras fêmeas, e não se deixa montar. Tem duração média de 2 a 3 dias, terminando a fase com a aceitação do macho (OLIVEIRA, 2006).

O estro é o estágio do ciclo estral, no qual haverá manifestação de receptividade sexual, por consequência dos altos níveis de estrógeno sérico. As vacas em cio (estro) irão manifestar postura submissa para serem montadas pelo touro e/ou por outras vacas do rebanho, irão apresentar atividade aumentada, mugidos constantes, vulva edemaciada, mucosa vestibular e vaginal hiperêmica, secreção de muco vaginal de cor clara e vestígios deste na cauda e quartos traseiros. Na palpação retal é observado: útero fortemente contraído e folículos ovarianos com até 25 mm de diâmetro. A duração média do estro é 12 a 18 horas, sendo este valor variável, haja vista, que vários fatores podem influenciá-lo, como por exemplo, a raça. Animais zebuínos possuem uma duração mais curta de cio que animais europeus (BALL; PETERS, 2006; DIRKSEN ET AL., 2013; THOMPSON, 2006).

O metaestro, que têm duração média de dois a três dias. Um dos eventos que ocorre no metaestro é a ovulação, que é desencadeada em média 12 horas após o término do estro. As células do folículo ovariano após a ovulação, irão se reorganizar e multiplicar, dando origem ao corpo lúteo, responsável principalmente, pela produção de progesterona. A fêmea neste estágio, não aceita mais ser montada e pode ser avaliado em alguns animais secreção de muco sanguinolento e vestígios deste na cauda e quartos traseiros. Na palpação retal, o útero se apresenta com baixa contratilidade e o ovário com um pequeno corpo lúteo macio, sendo este não detectável na palpação retal na maioria dos casos (DIRKSEN ET AL., 2013; GRUNERT ET AL., 2005).

O diestro é a fase mais longa do ciclo estral, sua duração é em torno de 14 dias, o corpo lúteo está em plena funcionalidade assim a concentração de progesterona está aumentada. Devido atuação do esteróide, o endométrio fica mais largo e com maior atividade glandular, a cérvix regride, a musculatura do genital relaxa e ocorre uma diminuição da vascularização e hipotrofia do epitélio vaginal. Esta fase dura de 13 a 15 dias, terminando quando corpo lúteo é lisado, voltando a um novo ciclo fisiológico (MARTIN, 2008). Quanto aos achados na palpação retal, avalia-se que

o útero possui pouca contratilidade, corpo lúteo detectável, por estar com até 30 mm de diâmetro e ao final do diestro é possível palpar folículos ovarianos em estágios iniciais de até 14 mm (BENITES; BARUSELLI, 2011; GRUNERT ET AL., 2005). Ao fim do diestro, as concentrações de progesterona decrescem – por efeito da lise do corpo lúteo, mediada pela PGF₂ α – levando ao início de um novo ciclo estral. No entanto, se houver presença de um concepto, a luteólise é bloqueada e a gestação prossegue (BALL & PETERS, 2006).

Porém, o primeiro ciclo estral se dá quando a fêmea entra na puberdade, pois é nesta etapa que ocorre o primeiro estro e a primeira ovulação. No entanto, o estabelecimento do momento em que a fêmea irá entrar em puberdade é muito variável, uma vez que depende de fatores ambientais e genéticos, tais como: raça e peso corporal (BALL; PETERS, 2006).

Alguns fatores impedem que o ciclo estral ocorra normalmente, deixando a fêmea em um quadro de anestro. Este quadro se define por uma inatividade sexual, ou seja, a fêmea não irá manifestar comportamento de estro, apresentando falha no desenvolvimento de folículos ovarianos. O anestro pode ser por uma insuficiência de gonadotrofinas, como por exemplo, nos episódios de mudanças estacionais, freemartinismo, ovários císticos, deficiências nutricionais e em alguns animais pela lactação. Além disso, o anestro pode ser desencadeado por persistência do corpo lúteo, em casos de gestação, mumificação e piometra (JAINUDEEN; HAFEZ, 2004).

3.4 ESTRATÉGIAS HORMONAIIS PARA INDUÇÃO DA PUBERADE

A indução de ciclicidade em novilhas é uma prática de extrema importância na pecuária para acelerar a reprodução dos animais e melhorar a eficiência reprodutiva do rebanho. O objetivo da técnica é estimular o início dos ciclos estrais nas novilhas que ainda não atingiram a maturidade sexual, permitindo que elas entrem mais cedo em reprodução. A idade à puberdade é um fator chave para a lucratividade dos sistemas de produção. No Brasil, a idade média à puberdade de fêmeas zebuínas é de 22-36 meses, projetando a idade ao primeiro parto para 44-48 meses. A antecipação do primeiro parto para 24 meses aumenta a taxa de desfrute do rebanho de 10% para 40%, tornando os sistemas mais produtivos (FELISBINO ET. AL, SBTE 2018).

Diante disso, diferentes associações hormonais vêm sendo estudadas para a indução de puberdade em novilhas, sendo a progesterona a base de protocolos. A progesterona pode ser usada de forma isolada ou associada com outros hormônios tais como estradiol, prostaglandinas e GnRH (ARAÚJO ET AL., 2019). A eficácia dos protocolos de indução de puberdade depende da dose e tempo de exposição das novilhas aos fármacos, variando principalmente pelo padrão racial (ROMAN, 2018).

O uso de fontes exógenas de P4 acelera o início da puberdade quando a maturidade do eixo hipotalâmico-hipofisário está completa, quando há redução dos receptores de E2, há redução do feedback negativo do E2 pelo GnRH e os níveis de LH aumentam, levando a ovulação (CABRAL ET AL., 2013; RASBY ET AL., 1998; SÁ FILHO ET AL., 2015). Entretanto, alta exposição de P4 exógena em novilhas pode interferir no crescimento folicular, levando a uma taxa de ovulação e gestação menor do que o proposto (CARVALHO ET AL., 2008). Para novilhas pré-púberes é indicado o uso de dispositivo intravaginal de P4 de terceiro ou quarto uso (SÁ FILHO ET AL., 2015; MAGI ET AL., 2020) ou dose de 150mg de P4i (LIMA ET AL., 2020).

Assim como SOUSA ET AL. (2018), GOTTSCHAL ET AL. (2019) e NASCIMENTO ET AL. (2021), obtiveram taxas de puberdade abaixo de 40% usando P4i ou dispositivo intravaginal de P4, enquanto outros autores tiveram taxas superiores a 60% de puberdade com ambas as fontes (RODRIGUES ET AL., 2013). Apesar disso, o uso de P4 injetável além de taxas de indução satisfatória é mais usada por maior facilidade de manejo e menor custo (RASBY ET AL., 1998; JÚNIOR ET AL., 2010; MOROTTI ET AL., 2018).

Estudos apontam que a associação de PG2 também demonstrou eficácia quando usada 12 dias após a aplicação de P4, novilhas que receberam dose de PG2 tiveram maior taxa de ovulação quando comparada as que não receberam, a prostaglandina auxilia no crescimento final do folículo quando aplicada no início ou final do protocolo (CARVALHO ET AL., 2008; LEONARDI ET AL., 2012).

3.5 PROTOCOLOS DE INDUÇÃO A PUBERDADE

A seguir (Figura 3), temos dois modelos de protocolo do laboratório Ourofino Saúde Animal®. Onde o primeiro protocolo consiste em que 24 dias antes do início do protocolo, ou seja, D-24, é feito 1,0mL do Sincrogest® injetável (progesterona), no D-0 ou seja, 24 dias após a progesterona é dado o início ao protocolo hormonal para

IATF, consiste no uso de benzoato de estradiol (BE), Sincrocio® (PGF) e o dispositivo intravaginal que permanecera por 7 dias. Já no D7 é feito a retirada do dispositivo intravaginal e administrado doses de eCG (gonadotrofina coriônica equina), CE (cipionato de estradiol) e a PGF, onde esses hormônios irão realizar a sincronização do cio para que no D9 possa ser realizado a IA (OUROFINO SAÚDE ANIMAL®; GRICIO ET. AL, SBTE 2023).

Já no segundo protocolo foi feito o uso de ultrassom no D-24 e o uso de 1,0ml de Sincrogest® (P4), esse protocolo consiste em 12 dias após a P4 fazer a administração de 1,0ml de SincroCP® (cipionato de estradiol), ou seja, no D-12. Dando continuidade, 24 dias após o início do protocolo de indução no D0 é feito também a ultrassonografia e observado presença de corpo lúteo, é colocado o dispositivo intravaginal e administrado doses de BE e PGF, 7 dias após é feito a retirada do dispositivo e administrado também doses de eCG, CE e PGF, foi usado uma ferramenta excepcional na IATF, o bastão marcador para a verificação de cio no dia da IA. No D9 é feito a inseminação e como dito verificando cio com a ajuda do bastão marcador. (OUROFINO SAÚDE ANIMAL®; GRICIO ET. AL, SBTE 2023)

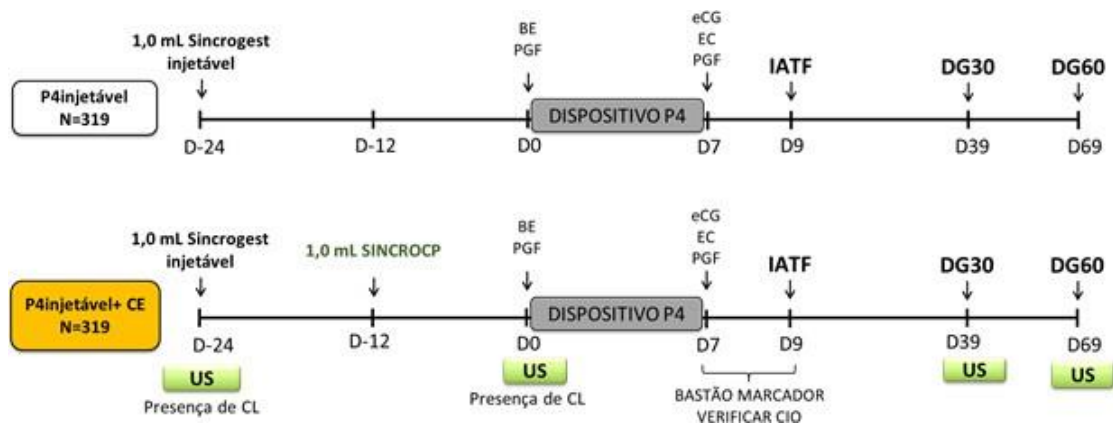


Figura 3, Protocolo de indução a puberdade, fonte: ourofino saúde animal; Gricio et. al, SBTE 2023.

A seguir iremos abordar um estudo realizado por MAGI.ET.AL, 2020, onde foram avaliados dados referentes a 1581 novilhas Nelore provenientes de rebanhos localizados nos estados de Tocantins e Bahia, criadas em sistema extensivo, sob o mesmo manejo nutricional e sanitário, durante a estação reprodutiva 2018/2019 e

2019/2020, para seleção das fêmeas pré-púberes foi realizado palpação retal e ultrassonografia, das quais foram retiradas 53 fêmeas púberes do banco de dados. Dos dados das fêmeas pré-púberes que foram analisados, 898 fêmeas provenientes da estação 2018/2019 e 630 fêmeas da estação 2019/2020. Estes animais apresentavam ECC entre 3 e 3,5, e peso em média 270kg, as com 14 meses, e 320kg as com 20 meses de idade. Os animais avaliados foram separados em 3 grupos, de acordo com o protocolo de indução utilizado, e um o grupo controle, ou seja, novilhas que não receberam estímulo hormonal. Os grupos, de acordo com os protocolos foram: Grupo 1: Protocolo para indução com progesterona (P4) injetável via intramuscular profunda. D0 - 1 mL (150 mg) de P4 injetável; D24 - Início do protocolo para de IATF. Grupo 2: Protocolo para indução com implante de progesterona reutilizável. D0 - colocar implante de progesterona (4^o uso); D12 - aplicar 0,3 mL de cipionato de estradiol e retirar o implante; D24- início do protocolo de IATF. Grupo 3: Novilhas que não receberam protocolo de indução (MAGI.ET.AL, 2020).

Tabela 1, total de novilhas realizadas o trabalho

Estação reprodutiva	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
2018/2019	381	293	224
2019/2020	153	246	231
Total	534	539	455

ADAPTADO DE MAGI.ET.AL, 2020

Grupo 1: P4 injetável; Grupo 2: implante de progesterona + cipionato de estradiol; Grupo 3 não receberam protocolo de indução.

Após a realização do protocolo de indução, todas as fêmeas passaram por manejos de protocolos de IATF conforme descrito: D0: inserção do implante de progesterona + 2,0mL de benzoato de estradiol; D7: 1,5mL de prostaglandina; D9: Retirada do implante de progesterona + 0,3mL cipionato de estradiol + 1,5mL de gonadotrofina coriônica equina (eCG); D11: Inseminação Artificial (MAGI.ET.AL, 2020).

Após 24 dias do protocolo de indução, as novilhas foram expostas ao protocolo de IATF e inseminadas. O sêmen utilizado foi de touros da raça Nelore, e antes da inseminação uma dose de cada partida foi descongelada e realizada a avaliação de qualidade e viabilidade do material. Em seguida a inseminação foi realizada pelo médico veterinário responsável pelo rebanho. O diagnóstico de gestação foi realizado 40 dias pós inseminação com uso de equipamento de ultrassom. Os animais foram

considerados como prenhes quando uma vesícula embrionária com embrião com presença de batimentos cardíacos foi observada (MAGI.ET.AL, 2020)

Os resultados referentes a taxa de prenhez relacionada ao uso ou não de protocolo de indução estão expressos na Tabela 2.

Tabela 2, índices de prenhez

Estação reprodutiva	Grupo 1 índice de prenhez	Grupo 2 índice de prenhez	Grupo 3 índice de prenhez
2018/2019	53,5%	53%	45%
2019/2020	54,5%	54%	46%
Média	54%	53,5%	45,5%

ADAPTADO DE MAGI.ET.AL, 2020

Tabela 3, resultado do diagnóstico de gestação

Grupos	Número de novilhas N	Prenhez	
		Positiva N	pregnhez negativa N
1	534	289	245
2	539	289	250
3	455	207	248
Total	1528	785	743

ADAPTADO DE MAGI.ET.AL, 2020

Analisando o trabalho de MAGI.ET.AL, 2020, foram realizados 3 grupos para seu trabalho, sendo eles, Grupo 1: P4 injetável; Grupo 2: implante de progesterona + cipionato de estradiol; Grupo 3 não receberam protocolo de indução. O trabalho apresenta uma análise detalhada do impacto de diferentes protocolos de indução hormonal na prenhez de novilhas Nelore em sistemas de produção extensivos. A abordagem metodológica adotada, incluindo a seleção criteriosa das novilhas, o manejo nutricional e sanitário uniforme, bem como a aplicação dos protocolos de indução e da IATF, contribui para a robustez dos resultados obtidos. Os achados revelam que o protocolo de indução com implante de progesterona reutilizável seguido de cipionato de estradiol demonstrou ser mais eficaz na promoção da prenhez em comparação com outros protocolos testados e com o grupo controle. Além disso, a análise das taxas de prenhez entre os grupos fornece dados valiosos para aprimorar estratégias de reprodução e maximizar a eficiência reprodutiva em sistemas de produção de gado Nelore.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do desenvolvimento desse trabalho observou-se que o uso de progestágenos, de análogos de GnRH, de estradiol e suas associações contribuem para antecipar a puberdade em novilhas pré-puberes e peribuberes proporcionando aumento nos níveis de LH

A condição nutricional e a genética influenciam na resposta aos protocolos de indução da puberdade em comparação a idade.

Foi observado também que o uso da P4 injetável é uma opção eficaz para o protocolo de indução a puberdade, pois apresenta um custo menor e mais praticidade no manejo quando comparado ao uso dos dispositivos intravaginais.

REFERÊNCIAS

Ana Clara de Rezende Araújo; Álvaro Fabrício Freitas Sales; João Pedro Vilela Ferreira; José Tiago das Neves Neto. **INDUÇÃO À PUBERDADE EM NOVILHAS**. Disponível em: <<https://publicacoes.unifimes.edu.br/index.php/coloquio/article/view/502>>. Acesso em: 14 maio. 2024.

CRISTINA, S.; NICIURA, M. **3. ANATOMIA E FISILOGIA DA REPRODUÇÃO DE FÊMEAS BOVINAS**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/116107/1/Binder1.pdf>>.

Figura 11: etapas, estruturas ovarianas e endocrinologia do ciclo....
Disponível em: <https://www.researchgate.net/figure/Figura-11-etapas-estruturas-ovarianas-e-endocrinologia-do-ciclo-estral-da-vaca_fig12_345984766>. Acesso em: 12 jun. 2024.

GUIMARÃES³, S.; GABRIELA; BRITO, F. **PROTOCOLO REPRODUTIVO DE INDUÇÃO À PUBERDADE EM NOVILHAS DA RAÇA NELORE: RELATO DE CASO ANA FLÁVIA VIEIRA ALVES¹; DEIVEDES SOUZA ALMEIDA²; ANA LUIZA**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://fswceulp.nyc3.cdn.digitaloceanspaces.com/jornada-de-iniciacao-cientifica/2022/artigis/CI%C3%80NCIAS%20AGR%C3%81RIAS%20E%20BIOLOGICAS/PROTOCOLO%20REPRODUTIVO%20DE%20INDU%C3%87%C3%83O%20%C3%80%20PUBERDADE%20EM%20NOVILHAS%20DA%20RA%C3%87A%20NELORE-RELATO%20DE%20CASO.pdf>>.

Hélton Aparecido Garcia Gregianini; José Marques Carneiro Junior; Adalgiza Pinto Neto; Luiz Carlos Cesar da Costa Filho; Jennifer Teodoro Ferreira Gregianini; Antônia Kaylyanne Pinheiro; Camila Keterine Gorzelanski Trenkel. Precocidade sexual de novilhas Nelore em rebanho sob seleção no Estado do Acre. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, p. e16310413945–e16310413945, 4 abr. 2021.

IMAGENET TECNOLOGIA. **PECUÁRIA/CEPEA: Produção brasileira de carne bovina bate recorde em 2023 - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - CEPEA-Esalq/USP**. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/releases/pecuaria-cepea-producao-brasileira-de-carne-bovina-bate-recorde-em-2023.aspx#:~:text=Pesquisadores%20do%20Cepea%20destacam%20que,%2C7%25%20da%20produ%C3%A7%C3%A3o%20nacional>>. Acesso em: 14 maio. 2024.

Lucas Henrique Ribeiro MAGI; Isabela Lara DAMIÃO; Mylla Cristina Freitas MORAIS; Richarlla Aparecida Buscariol SILVA; Sofia Regina POLIZELLE; Danila Fernanda Rodrigues FRIAS. EFEITO DE DIFERENTES MÉTODOS DE INDUÇÃO À

PUBERDADE SOBRE A RESPOSTA REPRODUTIVA EM NOVILHAS NELORE. **Nativa**, v. 8, n. 5, p. 658–662, 27 out. 2020.

NOVA. **A nova onda da cria - Blog da Agroceres Multimix**. Disponível em: <<https://agroceresmultimix.com.br/blog/nova-onda-da-cria/>>. Acesso em: 14 maio. 2024.

OUROFINO SAÚDE ANIMAL. **Indução de ciclicidade: aumente os índices reprodutivos de novilhas**. Disponível em: <<https://www.ourofino.saudeanimal.com/ourofinoemcampo/categoria/artigos/inducao-de-ciclicidade/>>. Acesso em: 12 jun. 2024.

PAULO; FABIANO SANTOS JUNQUEIRA. **Particularidades reprodutivas da fêmea bovina: Revisão**. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/330768930_Particularidades_reprodutivas_da_femea_bovina_Revisao>. Acesso em: 12 jun. 2024.

RIGON, Bruna Rigo; MORAES, Luiz Fernando Amaral; ARALDI, Daniele Furian **PUBERDADE EM NOVILHAS DE CORTE: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://www.unicruz.edu.br/seminario/anais/anais-2014/XIX%20SEMIN%C3%81RIO%20INTERINSTITUCIONAL%202014%20-%20ANAIS/GRADUACAO/Resumo%20Expandido%20Agrarias%20Exatas%20e%20Ambientais/PUBERDADE%20EM%20NOVILHAS%20DE%20CORTE%20REVISAO%20BIBLIOGRAFICA.pdf>>.

SOARES, P. H. A.; JUNQUEIRA, F. S. Particularidades reprodutivas da fêmea bovina: Revisão. **Pubvet**, v. 13, n. 1, p. 1–6, jan. 2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA Campus ROLIM DE MOURA DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA IGOR EMANUEL GOMES ASSUNÇÃO INDUÇÃO DE PUBERDADE EM NOVILHAS COM PROGESTERONA INJETÁVEL E DISPOSITIVOS INTRAVAGINAIS DE PROGESTERONA ROLIM DE MOURA -RO 2018. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://www.ri.unir.br/jspui/bitstream/123456789/2756/1/Indu%c3%a7%c3%a3o%20de%20puberdade%20em%20novilhas%20com%20progesterona%20injet%c3%a1vel%20e%20dispositivos%20intravaginais%20de%20progesterona.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA -UNIPAMPA CAMPUS URUGUAIANA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL -PPGCA CAROLINE FERNANDES POSSEBON INDUÇÃO A PUBERDADE DE NOVILHAS DE CORTE BOS TAURUS COM PROGESTERONA INJETÁVEL E PROSTAGLANDINA URUGUAIANA-RS, BRASIL 2023. [s.l.: s.n.]. Disponível em:

<<https://repositorio.unipampa.edu.br/bitstream/riu/8669/1/CAROLINE%20FERNANDES%20POSSEBON.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2024.

VILELA, G. C. Protocolos de IATF em novilhas precoce e super precoce. **Uniceplac.edu.br**, 2021.

Vista do EFEITO DE DIFERENTES MÉTODOS DE INDUÇÃO À PUBERDADE SOBRE A RESPOSTA REPRODUTIVA EM NOVILHAS NELORE. Disponível em: <<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/nativa/article/view/10921/7697>>. Acesso em: 14 maio. 2024.

