



CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS

Recredenciado pela Portaria Ministerial nº 1.162, de 13/10/16, D.O.U nº 198, de 14/10/2016
ASSOCIAÇÃO EDUCACIONAL LUTERANA DO BRASIL

Marcelo Rocha da Costa

TAXA DE PREENHEZ EM DIFERENTES CATEGORIAS DA RAÇA NELORE QUE
UTILIZARAM OS PROGRAMAS DE SINCRONIZAÇÃO E RESSINCRONIZAÇÃO
PARA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO (IATF) NA FAZENDA
MARAJOARA NO MUNICÍPIO DE CARIRI – TO: relato de caso

Palmas – TO

2021

Marcelo Rocha da Costa

TAXA DE PREENHEZ EM DIFERENTES CATEGORIAS DA RAÇA NELORE QUE
UTILIZARAM OS PROGRAMAS DE SINCRONIZAÇÃO E RESSINCRONIZAÇÃO
PARA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO (IATF) NA FAZENDA
MARAJOARA NO MUNICÍPIO DE CARIRI – TO: relato de caso

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) elaborado e apresentado como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA)

Orientadora: Prof. Dra. Ana Luíza Silva Guimarães

Palmas – TO

2021



CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS

Recredenciado pela Portaria Ministerial nº 1.162, de 13/10/16, D.O.U. nº 198, de 14/10/2016
AELBRA EDUCAÇÃO SUPERIOR - GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO S.A.

CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA ATA DE DEFESA DO TCC

Em **07/07/2021** o(a) acadêmico(a) **Marcelo Rocha da Costa**, matriculado(a) no curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Luterano de Palmas, defendeu seu trabalho referente à disciplina de TCC, com o título **"TAXA DE PRENHEZ EM DIFERENTES CATEGORIAS DA RAÇA NELORE QUE UTILIZARAM OS PROGRAMAS DE SINCRONIZAÇÃO E RESSINCRONIZAÇÃO PARA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO (IATF) NA FAZENDA MARAJOARA NO MUNICÍPIO DE CARIRI – TO: RELATO DE CASO"** obtido aprovação reprovação com a nota 9,7 na defesa final. Esta nota está condicionada às correções solicitadas pela banca e a entrega da versão final da monografia, que deverá conter as alterações indicadas abaixo:

- () Corrigir os erros ortográficos e de expressão
- () Adequar o trabalho às normas da ABNT
- (X) Realizar alterações sugeridas pela banca contidas nos relatórios
- () Outros requisitos: _____

A aprovação está condicionada ao processo a seguir: após a aprovação das correções pelo(a) orientador(a), o(a) aluno(a) deverá enviar duas cópias digitais da monografia, sendo uma em formato pdf e outra em formato word, contendo sua respectiva ficha catalográfica, para o e-mail estagiotccvet@ceulp.edu.br até uma semana após a defesa. Caso o(a) aluno(a) não envie a versão final da monografia nos dois (2) formatos solicitados até a data acima definida, estará automaticamente reprovado(a) na disciplina.

Membros da Banca Examinadora

Ana Luiza Silva Guimarães

Professor(a) Orientador(a) e Presidente da Banca: **Ana Luiza Silva Guimarães**

Josemara Silva Santos
Avaliador(a): **Josemara Silva Santos**

Mariana da Costa Gonzaga

Avaliador(a): **Mariana da Costa Gonzaga**

Marcelo Rocha da Costa

Acadêmico(a): **Marcelo Rocha da Costa**

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado à vida, por ter realizado esse sonho em me tornar Médico Veterinário, por me dar forças para superar todos os obstáculos que tive durante esses cinco anos de faculdade, pois não foi fácil.

A Mulher mais especial em minha vida, minha Mãe Zildete Rocha, guerreira e batalhadora, sem os seus esforços, conselhos e dedicação esse sonho jamais seria possível, agradeço imensamente a senhora. Obrigado por tudo Mamusca. Te amo minha Rainha!

Ao meu grande Pai, Edivaldo José da Costa por ter me ajudado em todos os momentos de dificuldades, seu esforço e bondade foram fundamentais para essa realização. Amo muito o senhor!

Sou grato também aos meus irmãos Macerone Rocha, Mailson Rocha e Márcio Rocha que sempre me deram apoio e ajudaram bastante, me ligaram sempre para da uma palavra de incentivo, Amo muito vocês meus caros irmãos.

A todos os meus familiares e amigos, dedico esse trabalho a cada um de vocês que sempre estiveram juntos comigo e acreditaram em mim para a realização desse sonho que é nosso.

A minha linda namorada Ana Karoline, uma pessoa que se tornou muito especial em minha vida, e que chegou em um momento certo para dividir comigo suas opiniões, pensamentos e conselhos.

Ao meu grande amigo e irmão Aldaí que tive a oportunidade de conhecer e dividir a mesma casa durante um longo período, obrigado por ter me ajudado em vários momentos meu amigo, sou grato por cada palavra de apoio sua.

Agradeço aos meus grandes amigos que fiz durante a graduação, em especial aos amigos Ramon Lacerda, André Novais, Adriano Araújo, Arthur Soares, Hugo Feitosa, Mikaella Corrêa, Failky Ferreira, Aristeu Neto, Beatriz Galavotti, Juliana Lima, Sara Paiva, Barbara Rocha, Daniel Guirra, Eduardo Gracioli, Hiago Santos, onde me ajudaram nos estudos e tornaram os meus dias mais alegres.

Agradeço muito a minha orientadora Prof. Dr. Ana Luiza Silva Guimarães pelos ensinamentos, conselhos, paciência e confiança depositada em mim durante a minha graduação e orientação deste trabalho.

A todos os professores do curso de Medicina Veterinária do CEULP/ULBRA que passaram seus conhecimentos e contribuíram grandemente para minha formação profissional.

Ao Médico Veterinário Daniel Asckar Santana Cavenague por ter aberto as portas da sua empresa Consulvet para realização do meu estágio, e todos seus ensinamentos foram fundamentais.

Agradeço ao Centro Universitário Luterano de Palmas CEULP/ULBRA, pois foi onde tive a oportunidade de adquirir conhecimentos e conhecer pessoas maravilhosas, agradeço a todos os colaboradores dessa instituição.

Agradeço a banca examinadora por gentilmente aceitarem o convite de avaliação deste trabalho de conclusão de curso.

Agradeço a todos que de diferentes formas contribuíram para que me tornasse Médico Veterinário.

A todos vocês a minha eterna gratidão!

Depois de algum tempo você aprende... Que realmente pode superar. Que realmente é forte e que pode ir muito mais longe, depois de pensar que não pode mais. E que, realmente, a vida tem valor, que você tem valor diante da vida!

“Nossas dúvidas são traidoras e nos fazem perder o bem que poderíamos conquistar, se não fosse o medo de tentar”.

William Shakespeare

RESUMO

COSTA, Marcelo Rocha da. **Taxa de prenhez em diferentes categorias da raça nelore que utilizaram os programas de sincronização e ressincronização para inseminação artificial em tempo fixo (IATF) na fazenda Marajoara no município de Cariri – TO: relato de caso.** 2021. 40f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)- Curso de Medicina Veterinária, Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas – TO, 2021.

Esse trabalho teve por objetivo relatar os índices de prenhez durante a estação de monta 2020/2021 em diferentes categorias que foram acompanhadas durante o estagio supervisionado em Medicina Veterinária na fazenda Marajoara no município de (Cariri – TO) submetidas aos protocolos de IATF e seguida de duas ressincronizações. O protocolo padrão da fazenda é de 4 manejos, sendo que no dia 0 foi aplicado o indutor benzoato de estradiol e a inserção da fonte de progesterona intravaginal, no dia 7 é aplicado por via intramuscular a prostaglandina, no dia 9 retirou os implantes e por via intramuscular realizou a aplicação do cipionato de estradiol e gonadotrofina coriônica equina. Em D11 foi realizada a inseminação artificial em tempo fixo (IATF). A ressincronização foi feita aos 30 dias juntamente com o diagnóstico gestacional após a primeira IATF e teve lotes que foram realizadas a ressincronização precoce aos 23 dias após a IATF. Entraram para a estação de monta diferentes categorias referentes a um rebanho de 7097 animais que no acumulado de três IATF teve uma taxa de concepção de 77,7% ao final da estação de monta. Então podemos concluir que a IATF é uma biotécnica indispensável para produtores que buscam melhores ganhos genéticos e de produção para seu rebanho, e a ressincronização é um meio fundamental para reduzir intervalos entre partos e funciona como manejo estratégico para aumentar a quantidade de animais prenhez em um menor período de tempo possível.

Palavras chave: Reprodução. Sincronização. Ressincronização. IATF.

ABSTRACT

COSTA, Marcelo Rocha Da. **Pregnancy rate in different categories of the Nelore that used synchronization and resynchronization programs for fixed-time artificial insemination (FTAI) at Marajoara farm in the municipality of Cariri – TO: case report.** 2021. 40f. Course Conclusion Paper (Graduate) - Veterinary College, Lutheran University Center of Palmas, Palmas – TO, 2021.

This study aimed to report the pregnancy rates during the 2020/2021 breeding season in different categories that were monitored during the supervised internship in Veterinary Medicine at the Marajoara farm in the municipality of (Cariri - TO) submitted to the FTAI protocols and followed by two resynchronizations. The standard protocol of the farm is 4 handlings, on day 0 the estradiol benzoate inducer was applied and the insertion of the intravaginal progesterone source, on day 7 the prostaglandin was applied intramuscularly, on day 9 the implants were removed and by intramuscularly performed the application of estradiol cypionate and equine chorionic gonadotropin. On D11, fixed-time artificial insemination (FTAI) was performed. Resynchronization was performed at 30 days along with the gestational diagnosis after the first FTAI and had batches that were carried out early resynchronization at 23 days after FTAI. Different categories were entered for the breeding season, referring to a herd of 7097 animals that in the accumulated of three FTAI had a conception rate of 77.7% at the end of the breeding season. So we can conclude that FTAI is an indispensable biotechnic for producers seeking better genetic and production gains for their herd, and resynchronization is a fundamental means to reduce calving intervals and works as a strategic management to increase the number of pregnant animals in a shortest period of time possible.

Keywords: Reproduction. Synchronization. Resynchronization. FTAI.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Imagem ilustrativa compreendendo o período de 21 dias do ciclo estral da fêmea bovina.....	16
Figura 2: Controle hormonal do ciclo estral das fêmeas bovinas pelo eixo hipotálamo-hipófise-ovários.....	18
Figura 3: Representação das diferentes fases da fêmea bovina e principais hormônios envolvidos na regulação do ciclo estral.....	22
Figura 4: Intervalo entre partos de 12 meses (intervalo parto/concepção) para fêmeas bovinas.....	25
Figura 5: Protocolo de IATF padrão da propriedade.....	28
Figura 6: Programa de um manejo reprodutivo da IATF seguido de duas ressincronização após o diagnóstico gestacional.....	28

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Dados gerais da estação de monta 2020/2021 da fazenda.....	29
Quadro 2: Taxa de prenhez acumulativa após IATF 1, 2 e 3 da estação de monta 2020/2021 por categoria.....	31

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIEC	Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne
ASBIA	Associação Brasileira de Inseminação Artificial
BE	Benzoato de Estradiol
CC	Condição Corporal
CE	Cipionato de Estradiol
CEULP	Centro Universitário Luterano de Palmas
CL	Corpo Lúteo
D0	Dia 0
D7	Dia 7
D9	Dia 9
D11	Dia 11
ECC	Escore de Condição Corporal
FSH	Hormônio Folículo estimulante
GERAR	Grupo Especializado em Reprodução Aplicada ao Rebanho
GNRH	Hormônio Liberador de Gonadotrofinas
IA	Inseminação Artificial
IATF	Inseminação Artificial em Tempo Fixo
IM	Intramuscular
LH	Hormônio Luteinizante
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
OPU	Aspiração folicular guiada por ultrassonografia
P4	Progesterona
PGF2α	Prostaglandina
PIVE	Produção in vitro de embriões

SOV

Superovulação

ULBRA

Universidade Luterana Brasileira

LISTA DE SÍMBOLOS

@ - Arroba

% - Porcentagem

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2.1 FISIOLOGIA DO CICLO ESTRAL DA FÊMEA BOVINA.....	16
2.1.1 Endocrinologia do ciclo estral	18
2.2 SINCRONIZAÇÃO DE ESTRO: HORMÔNIOS UTILIZADOS PARA O CONTROLE DO CICLO ESTRAL.....	19
2.2.1 Gonadotrofina Coriônica Equina (eCG)	20
2.2.2 Estrógenos.....	20
2.2.3 Progesterona e Progestágenos	20
2.2.4 Agentes luteolíticos.....	21
2.2.5 Hormônio Liberador de Gonadotrofinas (GnRH)	22
2.3 INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO	23
2.3.1 Vantagens da IATF	24
2.3.2 Desvantagens da IATF	25
2.4 ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL (ECC) DE ANIMAIS SUBMETIDOS À IATF	26
3 MATERIAIS E MÉTODO.....	28
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
REFERÊNCIAS.....	35

1 INTRODUÇÃO

A pecuária brasileira destaca-se mundialmente por possuir o maior rebanho bovino comercial do mundo, em torno de 222 milhões de animais segundo dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), sendo que no ano de 2020 já foi abatido mais de 44 milhões de cabeças de gado, o qual é formado principalmente por animais zebuínos (MAPA, 2020; ABIEC, 2021).

O estado do Tocantins tem um rebanho bovino estimado em 8 milhões de animais, que são distribuídos em todas regiões do estado Segundo a Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne, a produção de carne bovina movimentou mais de 4,5 milhões de empregos no Brasil, em 2019 o total de empregos somou mais de 65 bilhões em salários, 11% do PIB da pecuária de corte e mesmo com a pandemia a pecuária foi um dos setores que cresceu bastante no ano de 2020 (ABIEC, 2020; SEAGRO, 2021).

No cenário atual, a bovinocultura de corte brasileira, mesmo se destacando, ainda apresenta uma baixa eficiência quando se compara a nível mundial, e dentre as dificuldades apresentadas que impossibilita o melhoramento genético é a baixa capacidade reprodutiva, que pode ser dada a elevada idade a primeira cobertura em torno de dois anos de idade, pretendendo ter o primeiro parto aos 36 a 48 meses de idade (FREITAS, 2015).

Nesse contexto, o uso das biotécnicas são importantes ferramentas no incremento dos índices de produção. Algumas das biotecnologias reprodutivas são bem difundidas e empregadas a campo frequentemente, podemos citar a Superovulação (SOV) e Colheita de Embriões, Aspiração Folicular Guiada por Ultrassonografia (OPU) e Produção *in vitro* de Embriões (PIVE), que trazem um grande impacto positivo e econômico para o melhoramento genético de rebanhos. Dentre outras opções de biotécnicas reprodutivas, e que certamente merece destaque, a inseminação artificial (IA) pois já está bem estabelecida e promove melhoramento genético e valores econômicos através de uma hereditariedade superior a touros (BARUSELLI *et al.*, 2012).

Segundo dados do *index* da Associação Brasileira de Inseminação Artificial (ASBIA), verificaram a IA sendo trabalhada em 4.146 municípios, com um percentual de 75% dos municípios brasileiros já adquiriu a IA, de janeiro a setembro de 2020

teve uma saída de doses de sêmen no mercado de 16.696.269, sendo que as regiões centro-oeste e norte lideram o ranking por compras de doses de sêmen por aptidão corte. Entre os principais motivos que afetam a IA no gado bovino estão relacionados à nutrição de baixa qualidade, manejo errado, sanidade, as baixas detecção de estro e puberdade tardia em novilhas (BÓ *et al.*, 2007; ASBIA 2020).

O emprego da Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) carrega inúmeros benefícios por adotar que em um determinado período de tempo possa inseminar uma quantidade maior de animais, devido a esse método considera que pelo menos 80% das vacas estarem com a ovulação induzida, sendo capaz de ser inseminada em data e horário programado, conforme a flexibilidade e tempo do produtor (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

Apesar dessas escolhas, a eficácia reprodutiva dos rebanhos é um fator significativo para o aumento da pecuária sustentável. O Brasil há em torno de 70 milhões de fêmeas em ciclo reprodutivo e gera apenas 45 milhões de bezerros por ano (65% de taxa de desmame). O País ainda utiliza muito pouco a técnica da IATF, mas nos últimos anos vem crescendo e tendo cada vez mais espaço, em 2018 a quantidade de IATF alcançou 13,3 % de procedimentos, apontando que 86% das inseminações foram exercida por IATF no Brasil, constatando que a IATF cresceu 130 vezes nos últimos anos, proporcionando benefícios para produção de carne e leite (BARUSELLI *et al.*, 2015, 2019).

Portanto, este trabalho tem por objetivo relatar o acompanhamento dos índices de prenhez, em diferentes categorias animais em uma propriedade no sul do Tocantins, que utilizam biotécnicas reprodutivas para obter melhores resultados e ganhos genéticos dentro da propriedade.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 FISIOLOGIA DO CICLO ESTRAL DA FÊMEA BOVINA

O ciclo estral é uma etapa que compreende o período de dois estros com média de 21 dias, manifestando fases bem perceptíveis e definidas por alterações na genitália interna e externa, como também no comportamento. A fêmea bovina é caracterizada como animais poliéstricas anuais, pois apresentam vários ciclos estrais durante um ano. As fases do ciclo estral podem ser divididas em proestro, estro, metaestro e diestro (PONCIO, 2012). Conforme pode ser observado em figura 1.

Figura 1. imagem ilustrativa compreendendo o período de 21 dias do ciclo estral da fêmea bovina.



Fonte: EMBRAPA, 2006.

O ciclo estral pode ser classificado em duas fases diferentes: a fase folicular ou estrogênica, onde ocorre o crescimento do folículo, estrutura funcional no ovário que tem o ovócito, definida pelo proestro e estro culminando com a ovulação, e a fase luteínica ou progesterônica, caracterizada pela formação do corpo lúteo, marcada como metaestro e diestro e finaliza com a luteólise (SANTOS *et al.*, 2012).

O proestro é momento que acontece a maturação folicular, o estro é sinalizado pelo aparecimento do cio, o metaestro é conceituado pelo desenvolvimento de ovulação e formação do corpo lúteo, e o diestro é conhecido pela ação do corpo lúteo e secreção de progesterona (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

O proestro é o período que antecede o estro, no qual algumas mudanças são perceptíveis. Esta fase é marcada pelo decréscimo nos níveis plasmáticos de progesterona (P4), desencadeia o desenvolvimento de folículos e aumento da concentração sérica de estradiol. No proestro, as manifestações características desta fase são fáceis de ser identificadas como inquietação, cauda erguida, micção frequentemente, vulva edemaciada e hiperêmica, estresse, diminuição do apetite, vocalização e liberação de muco viscoso e brilhante. São bastantes evidentes os sinais acima mencionados, o que se torna mais específico e nítido de ser observado é a vaca realizar a tentativa de montar nas outras. Essa etapa dura em média de 2 a 3 dias, finalizando quando a fêmea inicia a aceitar a monta pelo macho (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

O estro é o período onde a fêmea começa a manifestar os sinais de aceitação sexual dando seguimento a ovulação e tem uma duração média de 21 dias. Logo que essa fase começa, a vaca aceita a monta do macho somente no momento do cio, que dura em média de 12 a 18 horas e ovula de 12 a 16 horas após o término do estro, quando se encerra a vaca não aceita mais a monta de outras fêmeas como por touros (A RIPPE, 2009).

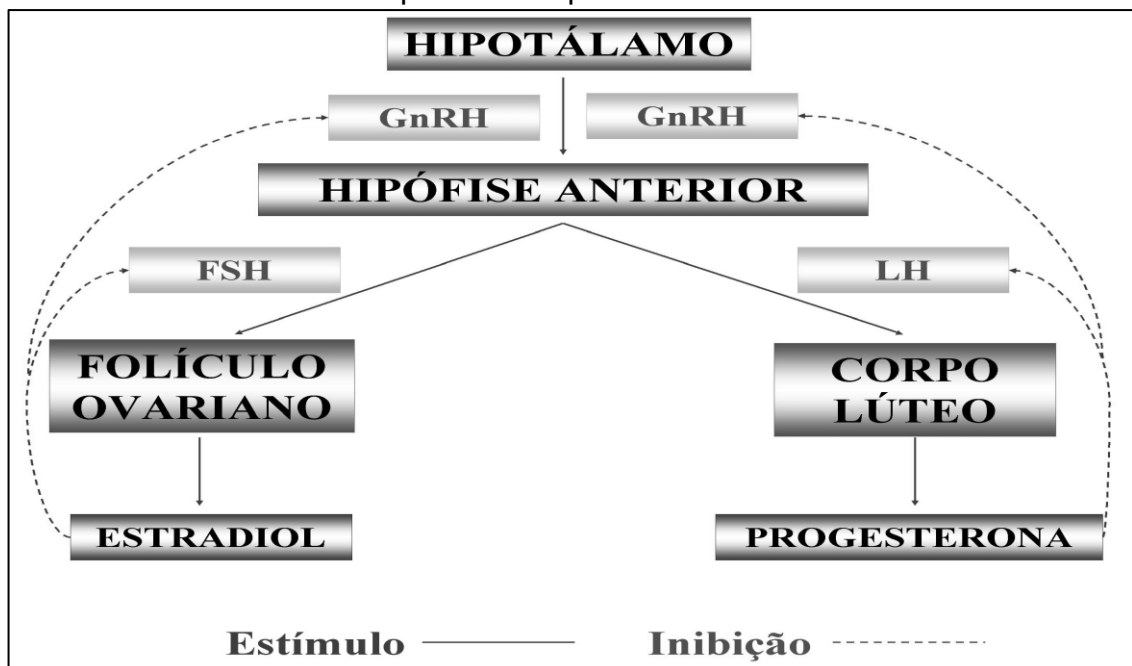
Já o metaestro não identifica particularidades tão compreensíveis quanto às opostas fases, permanecendo em média de 2 a 4 dias. Sua conclusão ocorre quando o corpo lúteo inicia a sintetizar sua própria progesterona e é nessa fase em que acontece a ovulação (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

O diestro é a fase em que o corpo lúteo se encontra secretando progesterona de maneira contínua. Nessa etapa há ação do esteroide, no qual o endométrio encontra-se mais amplo e com maior ação glandular, acontece a regressão da cérvix, a genitália relaxa sua musculatura, além disso, acontece uma redução da vascularização e diminuição do epitélio vaginal. Essa fase tem duração de 14 dias e só conclui quando o corpo lúteo passa pelo processo de lise, causando um novo ciclo estral (A RIPPE, 2009).

2.1.1 Endocrinologia do ciclo estral

Entre os reguladores da reprodução, o principal é o eixo hipotálamo hipofisário-gonadal (Figura 2). O Hormônio Liberador de Gonadotrofinas (GnRH) coordena a liberação dos hormônios hipofisários que são Hormônio Luteinizante (LH) e Hormônio Folículo Estimulante (FSH) conhecidos como gonadotrofinas, atuando na gônada, induzindo a produção de P4, estradiol ou inibina, e por sua vez, atua no hipotálamo e hipófise, realizando o mecanismo de retroalimentação. O GnRH é produzido por neurônios hipotalâmicos que permitem liberar sob a forma de pulsos e através da circulação porta-hipotalâmico-hipofisário atingindo a adenohipófise, onde estimula a liberação de LH e FSH, os quais ativam a produção de esteroides gonadais (P4 e estradiol) e o desenvolvimento folicular (CORTE JUNIOR, 2009).

Figura 2: Controle hormonal do ciclo estral das fêmeas bovinas pelo eixo hipotálamo-hipófise-ovários.



Fonte: PONCIO, 2012

Os hormônios FSH e LH são glicoproteínas sintetizadas e secretadas pela hipófise anterior ou adenohipófise. O LH é disponibilizado sob efeitos de pulsos que alteram em repetição e amplitude refletindo a secreção de GnRH. O FSH tem como finalidade de promover tanto o desenvolvimento folicular como impulso para

secreção de estrógenos. O LH tem a função de formar e manter o Corpo Lúteo (CL), estimular a ovulação e a maturação final do folículo (CORTE JUNIOR, 2009; SARAIVA et al., 2010).

Após a ovulação, as células da granulosa e teca se diferenciam (luteinização) formando o CL, importante produtor de P4. Devido a maturação do CL, há um aumento gradativo da concentração de P4, alcançando valores excelentes entre o quinto e o décimo primeiro dia do ciclo estral. No início do desenvolvimento do CL, no momento em que a concentração de P4 está baixa, por volta de três a quatro dias após a ovulação, há um pulso de LH entre uma ou duas horas. Conforme o CL alcança sua maturidade, a concentração de P4 aumenta e causa a diminuição da regularidade de secreção de LH, por feedback negativo sobre o hipotálamo, o qual é secretado com frequência de um pulso a cada três ou quatro horas, e caso não houver a fecundação ou a existência de um embrião, o útero secreta prostaglandina (PGF2 α) que vai promover a luteólise. O mecanismo de luteólise ocorre pelo aumento da amplitude dos pulsos de PGF2 α , onde é possível observar as alterações drásticas no que se refere ao padrão de secreção de P4, que diminui e possibilita o aumento na frequência dos pulsos de LH (SILVA *et al.*, 2011; TREVISOL et al., 2013).

Decorrente ao aumento na frequência de pulsos de LH, em consequência da diminuição da concentração de P4, há um desenvolvimento expressivo, crescente do folículo dominante e a secretar quantidades superiores de 17 β -estradiol. O estradiol age no sistema nervoso central provocando a manifestação do estro, estimulando a síntese de receptores para GnRH na hipófise. Grandes concentrações de estradiol, sob reduções de concentrações de P4, possibilitam o pico pré-ovulatório de LH e a seguinte ovulação (SILVA *et al.*, 2011).

2.2 SINCRONIZAÇÃO DE ESTRO: HORMÔNIOS UTILIZADOS PARA O CONTROLE DO CICLO ESTRAL

A sincronização do estro tem por objetivo otimizar e visa o emprego da inseminação artificial, diminuindo os problemas com detecção do estro, pois é uma ferramenta que visa aumentar o lucro nas propriedades comerciais com o incremento nas taxas de serviço, diminuição do período de serviço e como consequência a diminuição do intervalo entre partos (BRANDÃO, 2012).

Para tanto, as técnicas de sincronização consistem no uso de drogas que atuam a nível do eixo hipotalâmico-hipofisário e/ou gonadal, e, esses meios de sincronização envolvem a aplicação de hormônios oriundos ou sintéticos, injeção intramuscular, implante intravaginal, além do manejo apropriado dos animais, o qual compreende certo manejo nutricional e um desmame no semestre mais propício (PONCIO, 2012).

2.2.1 Gonadotrofina Coriônica Equina (eCG)

A Gonadotrofina Coriônica Equina (eCG) é uma glicoproteína formada pelos cálices endometriais de éguas entre os 40 e 120 dias de gestação (frequentemente utilizada em protocolos hormonais, seu emprego tem por função elevar o diâmetro folicular e de modo consequente, o corpo lúteo desenvolvido após a ovulação, melhorando a taxa de concepção. O eCG favorece a maturação final do folículo por comunicação aos receptores FSH e LH (ALEIXO *et al.*, 2009; TABORDA *et al.*, 2018).

2.2.2 Estrógenos

A utilização de estrógenos causa a princípio, uma liberação na secreção tanto de FSH quanto de LH, provocando uma atresia nos folículos. Em seguida, estimula a liberação de pico de FSH e, consequente, o recrutamento de uma nova onda folicular. Esse efeito ocorre independentemente do estágio do ciclo estral ou da onda de evolução folicular. O uso de estrógenos é realizado tanto no primeiro dia do protocolo de IATF junto com o dispositivo de P4, como no dia da retirada do implante (BINELLI *et al.*, 2006; MAPLETOFT *et al.*, 2009).

2.2.3 Progesterona e Progestágenos

Entre os hormônios mais usados podemos citar a progesterona e seus análogos sintéticos, que geralmente na são colocados na forma de implantes vaginais ou auriculares, assegurando uma liberação contínua desse hormônio. Os protocolos desempenhados a base da utilização de progesterona possuem suas vantagens como viabilizar a sincronização do estro em fêmeas ciclando, assim como

permite a indução de retornar à ciclicidade em vacas que encontra-se em anestro (PEIXOTO JUNIOR *et al.*, 2015).

Segundo Silva *et al.* (2011), a P4 é secretada pelas células luteínicas do CL, pela placenta e pela glândula adrenal, e é transportada no sangue por uma globulina carreadora como no caso dos andrógenos e estrógenos. A secreção de P4 é principalmente estimulada pelo CL.

A utilização no estágio pós-parto com progestágenos conserva o folículo dominante no sentido que o mesmo chegue na sua maturação final e desta forma ovule após a retirada do hormônio. Ainda, pode-se antecipar a puberdade em novilhas quando realiza a aplicação pré-puberal de progesterona (PEIXOTO JUNIOR *et al.*, 2015).

Tratamentos com progesterona ou progestágenos são considerados como indutores da retomada da ciclicidade no pós-parto. Protocolos com P4 relacionados com suplementação energética e diminuição do número de mamadas antecipam a retomada da ciclicidade no pós-parto, provocando aumento dos pulsos de LH (ALMEIDA, 2003).

2.2.4 Agentes luteolíticos

O fármaco mais empregado na técnica de sincronização de cio é PGF_{2α} que é produzida no endométrio e está relacionada com a regressão do CL. Sendo assim, quando esta molécula age, o CL regride e acontecem baixas nos níveis plasmáticos de P4. Por esse motivo estimula a pulsatilidade do hormônio luteinizante (LH), o que possibilita o crescimento final do folículo dominante/ovulatório tornando capaz de culminar em uma ovulação. Por efeito da função luteolítica da PGF_{2α}, a própria é bastante empregada em programas reprodutivos (PEIXOTO JUNIOR *et al.*, 2015).

No Brasil, dois análogos de PGF_{2α} são comercialmente usados que é o dinoprost trometamina, similar à PGF_{2α} natural e com meia vida curta; e o cloprostenol sódico, mais potente e com meivida mais longa, cerca de 23 vezes maior que a PGF_{2α} natural (D'AVILA *et al.*, 2019).

Segundo Borges *et al.* (2003) O tratamento com PGF_{2α} ou seus análogos leva à regressão do corpo lúteo e à manifestação de novo estro. Contudo, o intervalo do tratamento à ovulação depende do estágio de desenvolvimento do folículo dominante no momento do tratamento. Se o folículo estiver em sua fase de

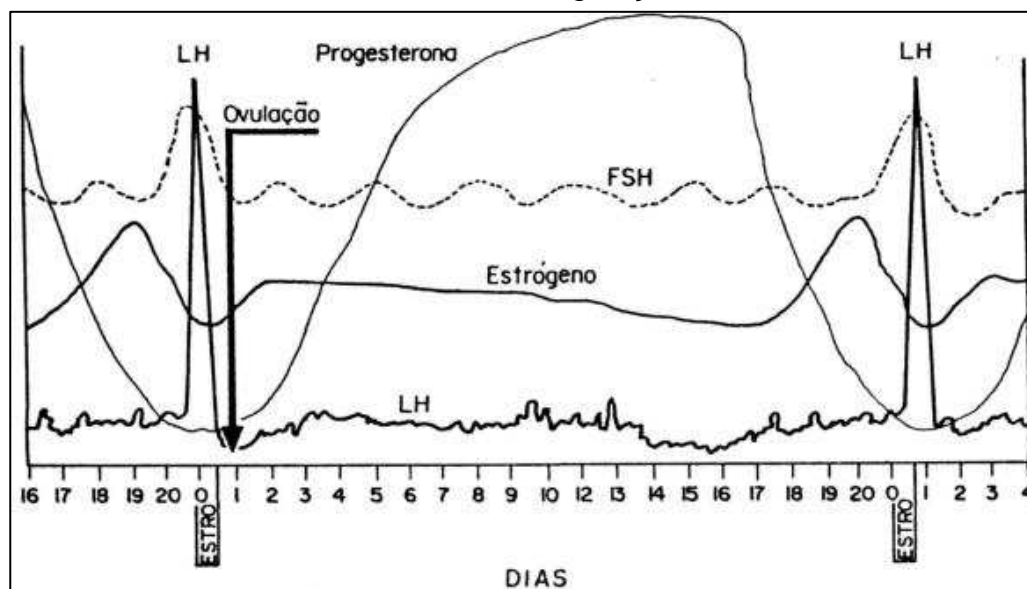
crescimento ou no início da fase estática, pode-se tornar o folículo ovulatório. Caso contrário, nova onda folicular emergirá, e este intervalo será mais longo. Assim, os tratamentos iniciados em diferentes fases do ciclo estral poderão levar à ovulação do folículo dominante da primeira, segunda ou terceira onda de crescimento folicular.

2.2.5 Hormônio Liberador de Gonadotrofinas (GnRH)

O anestro pós-parto em bovinos é um intervalo no qual as fêmeas não ovulam, sobretudo, devido a uma inapropriada liberação de gonadotrofinas. O alinhamento das funções reprodutivas abrangendo o eixo hipotálamo/hipófise modulado pelos esteróides gonadais é renomada há bastante tempo. Apesar disso, especialmente no decorrer do pós-parto, essa regulação constitui-se em um mecanismo de alta complexidade, já que novos fatores foram descobertos e possuíram suas funções definidas no controle da função reprodutiva (OLIVEIRA *et al.*, 2010).

Segundo Bragança (2007), protocolos de sincronização de estro que utilizam o GnRH, a iniciar uma nova onda de crescimento folicular e /ou promover a ovulação de um folículo dominante no momento da IA, têm sido desenvolvidos para gado de corte e de leite (Figura 4). Quando administrado em estádios aleatórios do ciclo estral, o GnRH determina a ovulação do folículo dominante ou a sua atresia, e induz a emergência de uma nova onda de crescimento folicular dentro de 2 a 3 dias em vacas, e 1.5 dias em novilhas após o tratamento.

Figura 3: Representação das diferentes fases da fêmea bovina e principais hormônios envolvidos na regulação do ciclo estral.



Fonte: PONCIO, 2012

2.3 INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO

Apesar dos conhecimentos acerca das biotécnicas disponíveis que podem ser aplicadas pelo produtor, algumas fazendas ainda utilizam a monta natural, pois acham que o custo benefício será menor, entretanto nem sempre é vantajoso, pois quando se fala em touro de alto valor genético, ele tem um preço elevado, e levando em consideração os riscos são muito grandes, dentre eles podemos citar: doenças transmissíveis que o touro pode está levando para dentro do rebanho, acidentes em manejos ou por picadas de animais peçonhentos, o tempo de permanência dentro da fazenda, exames andrológicos entre outros que são muitos os riscos de perda desse animal.

Nesse contexto, a IATF se transformou em uma das determinantes biotecnologias reprodutivas de impacto econômico na produtividade de bovinos por viabilizar o aproveitamento em quantidade de indivíduos melhoradores, possibilitar o cruzamento de raças em territórios tropicais e ampliar a produção de carne por hectare. As principais restrições impostas ao emprego dessa biotecnologia referem-se às falhas na detecção do cio, a puberdade tardia e ao amplo período de anestro pós-parto (SÁ FILHO *et al.*, 2012).

Os protocolos de sincronização de IATF têm como objetivo de induzir uma nova onda de desenvolvimento folicular, manter a duração de crescimento dessa onda folicular até a pré-ovulação, e induzir a ovulação sincronizada de todos os animais que foram protocolados, controlando o ciclo estral de todo o rebanho para que possa inseminar em um mesmo período de tempo. A IATF vai possibilitar um crescimento na eficiência reprodutiva, além de reduzir o período de serviço, visto que por meio dessa biotécnica é viável alcançar boas taxas de concepção no início da estação de monta (MOREIRA, 2002; OLIVEIRA *et al.*, 2018).

Após a prática de um protocolo da IATF, as vacas são normalmente introduzidas com touros, onde continua até o final da estação de monta. Contudo, a IATF é mais vantajosa quando é comparada com monta natural, pois, a facilidade do uso de sêmen de touros certificados, uma uniformidade dos lotes, podendo ter uma seleção de matrizes com excelente genética, fez crescer a importância de ressincronização, sendo que a intenção é de uma nova chance para aquela fêmea

que não ficou gestante na primeira IATF ela volta para o protocolo em um menor período de tempo possível (AMBROSIO, 2018).

A IATF permite que um grande número de animais seja inseminados por dia, sem a necessidade de observação de estro, sendo capaz de trabalhar com horários programados de acordo com a disponibilidade da fazenda, os nascimentos dos bezerros podem ser planejado para uma melhor época do ano, onde tenha melhor fartura de forragem, determina a mão-de-obra, podendo selecionar a melhor genética que vai se adequar a sua região e trazer melhorias para seu rebanho, entre outras vantagens (BARUSELLI *et al.*, 2004).

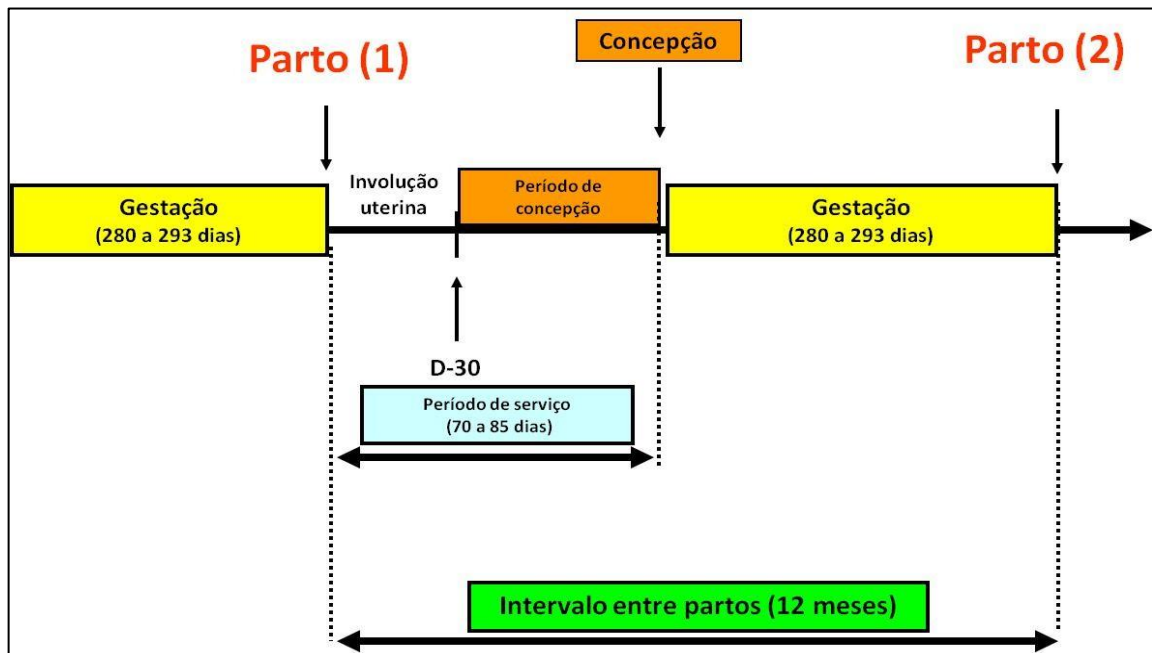
Baruselli (2016) afirma que possui um aumento de 8% de bezerros oriundos da IATF no final da estação de monta, e ganham até 20 kg (quilos) a mais no final da desmama, e no abate são pesados com cerca de 1@ a mais do que os bezerros provenientes da monta natural tendo um melhor ganho genético.

2.3.1 Vantagens da IATF

O emprego da IATF apresenta inúmeros benefícios como a padronização do rebanho, evita a disseminação de doenças sexualmente transmissíveis, possibilita a organização do trabalho na fazenda, a redução dos gastos com reposição de touros. Ainda assim uma das principais vantagens desse procedimento está totalmente relacionada com o melhoramento genético e o alcance de animais com melhor capacidade de produção e reprodução, proporcionando também o cruzamento entre raças (BARUSELLI *et al.*, 2004).

A utilização desta técnica é bastante benéfica porque possibilita inseminar uma determinada quantidade de animais em menos tempo, e a ovulação como é induzida permite que a inseminação seja feita em horários e datas programadas de acordo com disponibilidade da propriedade (Figura 3). O produtor também dispensa a observação do cio das vacas, concentra a mão-de-obra, e programa o nascimento dos bezerros para o período das águas onde as matrizes recebe uma alimentação melhor e proporciona uma quantidade de leite maior, além de aumentar sua eficiência reprodutiva e diminuir o intervalo entre partos (GODOI *et al.*, 2010).

Figura 4: Intervalo entre partos de 12 meses (intervalo parto/concepção) para fêmeas bovinas.



Fonte: BARUSELLI et al., 2012

A IATF quando é aplicada corretamente, cerca de 50% das fêmeas sincronizadas emprenham no primeiro serviço pós-parto, e as fêmeas que não conceberam no primeiro serviço elas voltam a ser resincronizadas ou utilizadas com touro para repasse (GODOI *et al.*, 2010).

2.3.2 Desvantagens da IATF

No entanto, uma das desvantagens dessa técnica é quando não se tem o resultado esperado tanto pelo profissional como pelo produtor, porque o trabalho sempre é feito com muito critério e certamente cria uma expectativa dos resultados, porém, alguns fatores pode influenciar nos resultados, tais como, Escore de Condição Corporal (ECC), sêmen de baixa qualidade, nutrição, sanidade, categoria dos animais, habilidade e treinamento da equipe, impactando diretamente os resultados desejados, pois as taxas ficam abaixo do esperado (VASCONCELLOS, 2006).

A IATF necessita de um investimento significativo alto no início, e esse custo benefício pode ser desfavorável, a julgar pelos resultados dos índices de prenhez se não for satisfatório bom no início, preço com medicamentos dentre outros. Portanto, imagina que em um mínimo período de tempo a probabilidade econômica seja

alcançada em rebanhos comerciais para que não tenha queda no desempenho reprodutivo, e com o bezerro valorizado esse retorno seja em um menor tempo. E com a finalidade de ter uma produção de excelência é preciso fazer uma seleção de matrizes de excelente genética (GODOI *et al.*, 2010).

2.4 ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL (ECC) DE ANIMAIS SUBMETIDOS À IATF

A baixa nutrição é um dos fundamentais motivos da baixa fertilidade de vacas criadas em áreas tropicais e subtropicais. Estudos comprovam que os Escores de Condição Corporal (ECC) apontam, com alta precisão, o nível de armazenamento de energia do animal, o que está ligado diretamente com o reinício da atividade ovariana pós-parto (TABORDA *et al.*, 2018).

Vacas com bons estados corporais ao parto retornam ao estro mais cedo e indicam melhores índices de concepção sendo que a nutrição de vacas nos períodos pré e pós parto resultam em incremento do peso corporal, o que envolve positivamente na taxa de prenhez, visto que vacas com excelentes condições corporais durante a estação de monta mostram maior probabilidade de emprenhar (FERREIRA *et al.*, 2013).

O prolongamento do anestro pós-parto e a falha na identificação do estro são os principais razões que estendem o intervalo parto-concepção nos sistemas de cria de bovinos de corte. A relação entre vaca e bezerro é um importante motivo que coopera no retardo ao retorno à ciclicidade após o parto, devido ao estímulo provocado pelo bezerro na vaca ao longo da sucção, aumentando a sensibilidade de pulsos de GnRH no hipotálamo (VASCONCELOS *et al.*, 2009).

Quando se fala a respeito da relação entre nutrição e reprodução, a Condição Corporal (CC) desempenha uma influência concreta sobre a fertilidade, sendo capaz de manter a ciclicidade em fêmeas com ECC 2 ou mais (escala de 1 a 5), passando a ser influenciada por outros fatores como a raça e o avanço do peso (FERREIRA *et al.*, 2013).

Encontram-se vários sistemas para a avaliação do ECC dos bovinos. O sistema usado por muitos grupos de pesquisa segue a proporção de 1 a 5, com alterações de 0,5 ponto. Deste modo, 1 equivale a extremamente magra, 2 assemelha-se a magra, 3 é bom, 4 é gorda, e 5 é obesa. Sendo assim, escore 1 a

2,5 se especifica a vacas magras com baixas condições corporais de sustentar uma gestação e 4,5 a 5 a vacas gordas e até obesas sendo não conveniente para um programa de IATF (TABORDA *et al.*, 2018).

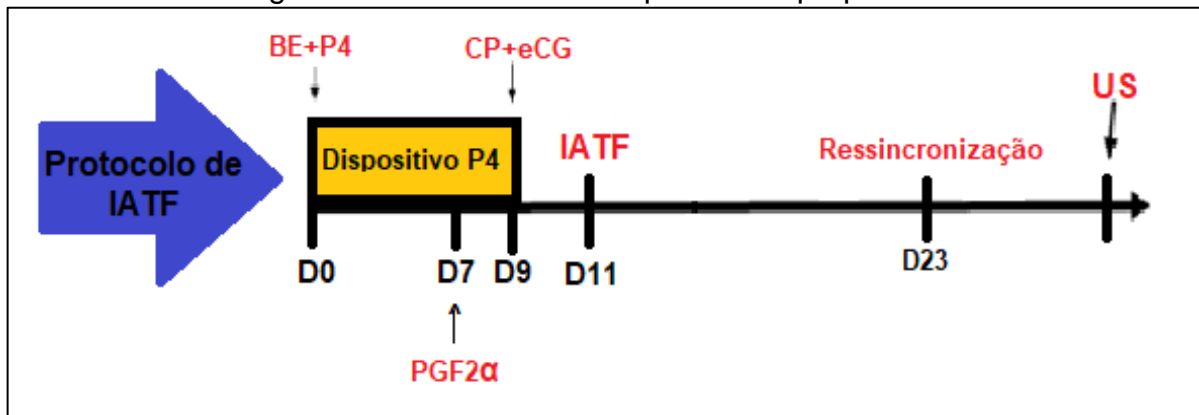
3 MATERIAIS E MÉTODO

Os protocolos de IATF foram realizados em vacas da raça Nelore com aptidão para corte, em diferentes categorias referentes a um rebanho de 7097 animais em uma propriedade rural que fica localizada no município de Cariri do Tocantins, Tocantins, durante a estação de monta 2020/2021. A estação de monta teve início em 15 de novembro de 2020 com as inseminações das vacas multíparas que foram refugio na Transferência de Embrião em Tempo Fixo (TETF), e finalizou a estação no dia 15 de março de 2021, com as inseminações das vacas que haviam sido ressincronizadas pela segunda vez.

Na propriedade o rebanho é composto predominantemente por animais da raça Nelore, e com um escore de condição corporal em média 3. A pastagem que predomina é o Massai (*Panicum maximum*) com um total de 2.099 hectares, sendo composto também por pastagem cultivadas com Brachiaria (*Brachiaria sp.*) com um total de 1.809 hectares, Mombaça (*Megathyrsus maximum*) com um total de 931 hectares, *Andropogon sp.*, com um total de 373 hectares, e o Quicúia (*Brachiaria humidicola*) com um total de 296 hectares, totalizando uma área de pastagens de 5.508 hectares, sendo que hoje estão com 5.800 vacas a pasto.

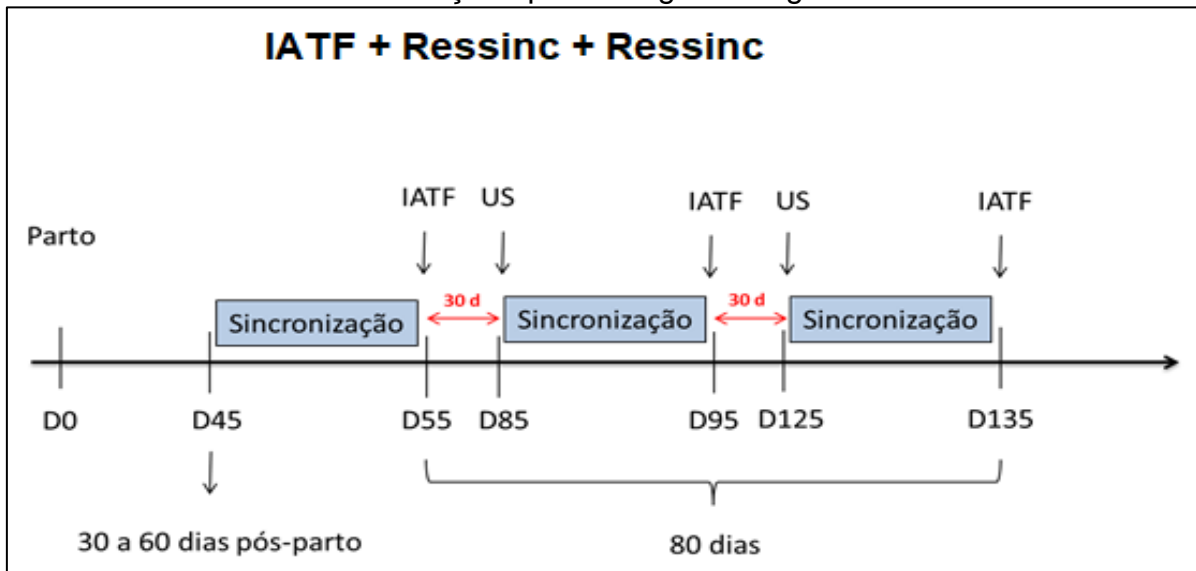
Os protocolos de IATF realizados dentro da propriedade, 90% predomina o protocolo de 4 manejos, sendo apenas 10% para protocolos de 3 manejos. No dia 0 (D0) foi inserido dispositivo de progesterona (P4) intravaginal, juntamente com o Benzoato de Estradiol (BE) injetado via Intramuscular (IM) que vai permitir uma nova onda folicular. Para novilhas precoces, foi realizado o protocolo de indução de puberdade com dispositivos de P4 de quarto uso. No dia 7 (D7) foi aplicado por via IM a PGF2 α para causar a luteólise, ou seja, induzir a lise do corpo lúteo. No dia 9 (D9) foi realizado a retirada do implante intravaginal de P4, e aplicado por via IM a eCG e o Cipionato de Estradiol (CE) para causar a liberação de FSH e LH e induzir a ovulação. No dia 11 (D11), após 48 horas da retirada do implante e da aplicação dos hormônios foi realizada a inseminação. Após 30 dias que as vacas foram inseminadas, realizou-se o exame transretal guiada por Ultrassonografia (US), para diagnosticar as vacas prenhas e vazias e conseqüentemente fazer a separação por lotes (Figura 5 e 6).

Figura 5: Protocolo de IATF padrão da propriedade



Fonte: PRÓPRIO AUTOR, 2021.

Figura 6: Programa de um manejo reprodutivo da IATF seguido de duas resincronização após o diagnóstico gestacional.



Fonte: Adaptado de BARUSELLI et al., 2012

Nos protocolos de IATF dessa fazenda, foram usados sêmen de touros da raça Nelore e Aberdeen Angus de linhagem americana, sendo que foi usado 13.000 mil doses.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na estação de monta desta fazenda, foram protocoladas na primeira IATF 7.097 matrizes, sendo que 3.170 ficaram prenhes e obteve-se 44,7% de taxa de concepção, resultado que foi abaixo de um estudo feito por Marques et al. (2012), que alcançou 56,1% na primeira IATF. Os resultados estão expressos no quadro 1. Esse resultado expressa o que em termos de viabilidade da aplicação do protocolo de IATF tem uma melhor eficiência e consegue melhores genéticas.

Na segunda IATF foram protocoladas 3.922 vacas (Quadro 1), sendo que 1.611 ficaram prenhes e obteve um resultado de 41,1% de taxa de concepção. Resultado próximo ao obtido pelo mesmo trabalho de Marques et al. (2012), que obteve 49,3% na segunda IATF.

E na terceira IATF foram protocoladas 1.981 vacas (Quadro 1), e ficaram prenhes 733 que obteve um resultado de 37,0% de concepção, ao final da estação de monta foram protocoladas 13.000 mil, sendo 13.000 mil inseminações em uma IATF e duas ressincronizações. Das 7.097 matrizes, 5.514 ficaram prenhes e obteve uma taxa final de concepção de 77,7%. Numero próximo ao de Oliveira (2017), que em seu experimento durante a estação de monta no ano de 2015 teve um índice de prenhez em três IATF de 78,0% para o grupo controle, e 86,0% para o grupo que recebeu mineral proteico energético.

Em relação aos abortos ocorridos, não foram observados esses dados, pois o diagnóstico de gestação final da estação de monta só será realizado no mês de julho para confirmar as vacas que abortaram e provavelmente será descartada do rebanho. Junqueira *et al.* (2006) considera que até 2% é um numero aceitável para abortos dentro de uma propriedade de gado de corte no sistema extensivo.

Quadro 1: Dados gerais da estação de monta 2020/2021 da fazenda.

AVALIAÇÃO	QUANTIDADE	TOTAL DE PRENHEZ	TAXAS (%)
Total da IATF 1	7.097	3.170	44,7%
Total da IATF 2	3.922	1611	41,1%
Total da IATF 3	1.981	733	37,0%

Vacas Vazias	1583	--	22,3%
Total de Matrizes	7.097	5.514	77,7%

Fonte: PRÓPRIO AUTOR, 2021.

O protocolo de IATF iniciou nas vacas multíparas que foram refugo na TETF, que entrou uma quantidade de 2.085 para a estação (Quadro 2). Essa categoria protocolou 3.604 vacas no acumulado da primeira IATF e duas ressincronizações, sendo que 1.722 emprenharam e obtiveram uma taxa de prenhez de 82,5% nessa categoria. Resultado maior comparado ao trabalho de Marques *et al.* (2015) que após ressincronização alcançou nessa categoria 78,0% de prenhez.

Na categoria das nulíparas precoces, entraram na estação 1.371 novilhas (Quadro 2). No acumulativo de uma IATF mais duas ressincronização foram protocoladas 2.591 novilhas, e teve uma prenhez de 1.049, que alcançou um resultado de 82,5% sendo que essa categoria foi tratada apenas no cocho com suplementação. Resultado maior do que o experimento feito por Freitas (2015), que alcançou nessa categoria 63,5% de prenhez em fêmeas de 14 meses de idade após duas IATF. Segundo Oliveira *et al.* (2018), eles afirmam que novilhas que possuem corpo lúteo no início da estação de monta apresentam maior taxa de prenhez quando são submetidas a IATF, quando comparadas às novilhas que não estão cíclicas no início da estação de monta.

As fêmeas da categoria das Nulíparas regulares entraram com 832 novilhas para a estação (Quadro 2). Sendo que em uma IATF e duas ressincronizações foram protocoladas 1.840 novilhas, apenas 529 ficaram prenhes, e atingiu 63,5% de prenhez e teve um resultado abaixo do que o obtido por Freitas (2015) que chegou a 78,1% de taxa de concepção após ressincronização. O motivo desta ocorrência pode ser devido ao fator fisiológico ou nutricional que o animal não expresse sua genética, devido à deficiência de vitaminas, proteínas e minerais que podem causar atraso da idade a puberdade.

Entraram para a estação 882 primíparas precoce (Quadro 2), que no decorrer das três IATF foram protocoladas 1.591 sendo que 648 conseguiu chegar a prenhez, e alcançou 73,4% de vacas prenhas. Resultado maior do que o obtido por Freitas (2015) que no seu experimento atingiu 71,3% na categoria das primíparas com 2

anos de idade. Um resultado considerado bom, pois essa categoria exige bastante a parte da nutrição.

Na categoria das primíparas regulares foram 1.006 animais (Quadro 2), sendo protocoladas 1.755 em uma IATF e duas ressincronizações, e chegou a 832 animais prenhes que atingiu 82,7% de prenhez. Essa taxa de prenhez foi maior comparada com a taxa de Marques *et al.* (2015) que chegou a 76,0% na categoria das primíparas. Podemos observar com estes dados que a realização da IATF demonstra viabilidade economicamente uma vez que com o uso de IATF permite uma antecipação da idade reprodutiva e conseqüentemente a obtenção de lucro com esses animais.

A categoria das secundíparas entrou para a estação com 516 (Quadro 2) e foram as que obtiveram melhor resultado, dentre as 819 vacas protocoladas em uma IATF e duas ressincronização, 430 emprenhou e obteve um resultado de 83,3% de prenhez. Segundo dados do Grupo Especializado em Reprodução Aplicada ao Rebanho (GERAR, 2019), a taxa de prenhez media dessa categoria foi de 54,7%. Essa categoria tem um potencial reprodutivo muito elevado, quando bem tratada e com ECC bom ao parto, sendo recomendado separar o lote de secundíparas das demais matrizes para receber um manejo customizado.

E das 405 vacas solteiras, foram protocoladas 800 (Quadro 2) em uma IATF e duas ressincronizações, sendo que 304 emprenharam e alcançaram 75,0% de prenhez. Em um estudo Sá Filho *et al.* (2009) obteve 41,1% de prenhez nessa categoria após uma IATF. As vacas solteiras esperam um resultado bom, pois essa categoria não exige tanto a parte nutricional, já que não tem bezerro ao pé.

Quadro 2: Taxa de prenhez acumulativa após IATF 1, 2 e 3 da estação de monta 2020/2021 por categoria.

CATEGORIA	TOTAL IATF	PRENHEDE IATF	TAXA DE PRENHEZGERAL (%)
MULTIPARA	2.085	1.722	82,5%
NULIPARA PRECOCE	1.371	1.049	76,5%.
NULIPARA REGULAR	832	529	63,5%
PRIMIPARA PRECOCE	882	648	73,4%

PRIMIPARA REGULAR	1.006	832	82,7%
SECUNDIPARA	516	430	83,3%
SOLTEIRAS	405	304	75,0%
TOTAL	7.097	5.514	77,7%

Fonte: PRÓPRIO AUTOR, 2021

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entende-se que as biotécnicas para evoluir a eficiência reprodutiva e alcançar a melhor genética são fatores determinantes para melhoria de produtividade e retorno econômico para pecuária brasileira de corte. Inúmeras vantagens são alcançadas com a IATF tais como, planejamento da estação de monta dentro da propriedade, nascimento de bezerros nascido no cedo, padronização de lote e dispensa a detecção de cio no rebanho entre outros.

O emprego da utilização da IATF seguida com a ressincronização pensando como uma forma de manejo estratégico para aumentar a quantidade de animais prenhez em um menor período de tempo possível e conseqüentemente proporcionando ter um menor intervalo entre partos próximo há 12 meses para que tenham a produção de um bezerro vaca/ano e por esses objetivos as biotecnologias da reprodução é indispensável em propriedades que pretendem produzir mais em um menor intervalo de tempo em bovinos de corte.

REFERÊNCIAS

A RIPPE, C. **El ciclo estral**. 2009. 6 f. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina Veterinária, Dairy Cattle Reproduction Conference, Minneapolis, 2009.

ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de carne. **Empregos, salários e impacto social da carne bovina**, 2020. Disponível em: <http://abiec.com.br/artigo-empregos-salarios-e-impacto-social-da-carne-bovina/> Acesso em 13 abril. 2021.

ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de carne, 2021. **Número do setor**. 2021. Disponível em: <<http://www.abiec.com.br> > Acesso em 9 abril. 2021.

ALEIXO, J. A. G. *et al.* Gonadotrofina coriônica eqüina: purificação, caracterização e resposta ovariana em ovinos e suínos. **Reprodução Animal, Ciência Rural**. 2009. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cr/a/ZsRZWj9mwqg3PYS4s8shWnc/?lang=pt>>. Acesso em: 27 maio 2021.

ALMEIDA, A. B. **Reutilização de Implantes de norgestomet em vacas da raça nelore**. 2003. 77 f. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2003. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10131/tde-12072007-083859/publico/Alexandre_Barreto_Almeida.pdf>. Acesso em: 09 jun. 2021.

AMBROSIO, P. H. **Ressincronização da ovulação em programas de IATF: novas estratégias**. 2018. 28 f. Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibaanos, 2018. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/192303/Monografia%20Pablo%20Henrique%20Ambrosio%202018-2%20v02.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 29 abr. 2021.

ASBIA. Associação Brasileira de Inseminação Artificial. **Dados estatísticos do INDEX ASBIA / setembro**, 2020. Disponível em: <<http://www.asbia.org.br/wp-content/uploads/2020/11/INDEX-ASBIA-M%C3%8DDIA-3o-Trimestre-2020.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2021.

BARRUSELLI, P. S. *et al.* O uso de tratamentos hormonais para melhorar o desempenho reprodutivo de bovinos de corte em anestro em climas tropicais. **Animal Reproduction Science**, v. 82-83, p. 479-486, 2004. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15271474/>>. Acesso em: 28 abr. 2021.

BARUSELLI, P. S. *et al.* History, Evolution And Perspectives Of Timed Artificial Insemination Programs In Brazil. **Animal Reproduction**. São Paulo, v. 9, n. 3, p. 139-152, jul. 2012. Disponível em: <<file:///C:/Users/marce/Downloads/animreprod-9-3-139.pdf>>. Acesso em: 28 abr. 2021.

BARUSELLI, P. S. *et al.* **Como aumentar a quantidade e a qualidade de bezerros em rebanhos de corte.** 2015. 22f. Departamento de Reprodução Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, 2015. Disponível em:

<<http://www.assessoriaagropecuaria.com.br/noticia/2013/07/28/como-aumentar-a-quantidade-e-a-qualidade-de-bezerros-em-rebanhos-de-corte-pietro-baruselli-et-al>>. Acesso em: 28 abr. 2021.

BARUSELLI, P. S. *et al.* Evolução e perspectivas da inseminação artificial em bovinos. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, São Paulo, p. 1-7, 26 abr. 2019. Disponível em: <[http://cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v43/n2/p308-314%20\(RB812\).pdf](http://cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v43/n2/p308-314%20(RB812).pdf)>. Acesso em: 28 abr. 2021.

BARUSELLI, P. S. IATF supera dez milhões de procedimentos e amplia o mercado de trabalho. **Revista Cfmv**, Brasília, p. 57-60, abr. 2016. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4424561/mod_resource/content/1/CFMV-Mercado%20da%20IATF-%20Pietro%20Baruselli.pdf>. Acesso em: 04 maio 2021.

BINELLI, M. *et al.* **Bases fisiológicas, farmacológicas e endócrinas dos tratamentos de sincronização do crescimento folicular e da ovulação.** 2006. 8 f. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina Veterinária, Departamento de Reprodução Animal, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/actavet/34-suple/anais%20sbte2006%20final.pdf>>. Acesso em: 27 maio 21.

BÓ, G. *et al.* **Technologies for fixed-time artificial insemination and their influence on reproductive performance of Bos indicus cattle.** 2007. 15 f. Universidad Católica de Córdoba, Argentina, 2007. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/PietroBaruselli/publication/6341057_Technologies_for_fixedtime_artificial_insemination_and_their_influence_on_reproductive_performance_of_Bos_indicus_cattle/links/583d6c7a08ae8e63e614d619/Technologies-for-fixed-time-artificial-insemination-and-their-influence-on-reproductive-performance-of-Bos-indicus-cattle.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2021.

BORGES, Á. M. *et al.* **Características da Dinâmica Folicular e Regressão Luteal de Vacas das Raças Gir e Nelore após Tratamento com Cloprostenol Sódico.** 2003. 32 v. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbz/a/gq4T4tSYXn4kC9ms9F5Bm5v/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 09 jun. 2021.

BRAGANÇA, J. F. M. **Estratégias hormonais de indução/sincronização de estro em novilhas de corte entre 12 e 14 meses de idade.** 2007. 124 f. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007. Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/handle/1/4117>>. Acesso em: 09 jun. 2021.

BRANDRÃO, K.M.A. **Taxa de prenhez em bovinos submetidos à IATF utilizando diferentes protocolos de sincronização de estro.** Brasília: Faculdade de

Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2012, 52p. Monografia. Disponível em: <<https://bdm.unb.br/handle/10483/4088>>. Acesso em: 23 jun. 2021.

BRUNORO, R. *et al.* Reutilização de implantes de progesterona em vacas Nelore de diferentes categorias submetidas a IATF. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.41, p. 716-722, dez. 2017. Disponível em: [http://cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v41/n4/p716-722%20\(RB721\).pdf](http://cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v41/n4/p716-722%20(RB721).pdf). Acesso em: 23 jun. 2021.

CORTE JUNIOR, A. O. **Variação do ciclo estral de novilhas bos taurus indicus (nelore) em diferentes estações do ano.** 2009. 60f. Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2009. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/94701/cortejunior_ao_me_araca.pdf;jsessionid=e64ecdcecf1763b26078a18f1a12df0e?sequence=1>. Acesso em: 24 maio 2021.

D'AVILA, C. A. *et al.* Hormônios utilizados na indução da ovulação em bovinos – Artigo de revisão. 2019. **Rev. Bras. Reprod. Anim.** v.43, n.4, p.797-802, out./dez.2019. Disponível em: <<http://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v43/n4/P797-802%20-%20RB821%20-%20Camila%20Amaral%20D%20Avila.pdf>> Acesso em: 24 maio 2021.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte. **Ciclo astral.** 2006. Disponível em: <<http://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v43/n4/P797-802%20-%20RB821%20-%20Camila%20Amaral%20D%20Avila.pdf>> Acesso em: 24 maio 2021.

FERREIRA, M. C. N. *et al.* **Impacto da condição corporal sobre a taxa de prenhez de vacas da raça nelore sob regime de pasto em programa de inseminação artificial em tempo fixo (IATF).** 2013. 34 v. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/4457/445744122032.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2021.

FREITAS, B. G. **Influência do desenvolvimento corporal na resposta aos programas de sincronização para inseminação artificial em tempo fixo em novilhas nelore de 14 meses de idade.** 2015. 86 f. São Paulo, 2015. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10131/tde-13112015-143122/publico/bruno_gonzalez_de_freitas_Original.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2021.

GERAR. **Grupo Especializado em Reprodução Aplicada ao Rebanho.** 2019. <<https://www.zoetis.com.br/especies/bovinos/gerar/pdf/corte/benchmarking-gerar-corte-2019.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2021.

GODOI, C. R. *et al.* Inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em bovinos de corte. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 14, Ed. 119, Art. 807, 2010. Disponível em: <<file:///C:/Users/Notekook/Downloads/inseminaccedilatildeo-artificial-em.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2021.

INFORZATO, G. R. *et al.* **Emprego de IATF (inseminação artificial em tempo fixo) como alternativa na reprodução da pecuária de corte.** Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária. n. 11, jul. 2008.

JUNQUEIRA, J. R. C. *et al.* Avaliação do des - Grupo Especializado em Reprodução Aplicada ao Rebanho empenho reprodutivo de um rebanho bovino de corte naturalmente infectado com o BoHV-1, BVDV e Leptospira hardjo. **Semina: Ciências Agrárias:** Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 27, p. 471-479, set. 2006. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4457/445744081016.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2021.

MAPA. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).** 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/pt-br/orgaos/ministerio-da-agricultura-pecuaria-e-abastecimento>>. Acesso em: 23 jun. 2021

MAPLETOFT, R.J. *et al.* **Control of ovarian function for assisted reproductive technologies in cattle.** 2009. 10 v. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina Veterinária, Departamento de Reprodução Animal, Wcvm, University Of Saskatchewan, Canada, 2009. Disponível em: <<http://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/animalreproduction/issues/download/v6n1/pag%20114-124.pdf>> Acesso em: 27 maio 2021.

MARQUES, M. O. *et al.* Influence of category-heifers, primiparous and multiparous lactating cows-in a large-scale resynchronization fixed-time artificial insemination program. **Journal Of Veterinary Science**, [S.L.], v. 16, n. 3, p. 367, 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4588023/>> Acesso em: 23 jun. 2021.

MARQUES, M. O. *et al.* Ressincronização em bovinos de corte. **Cornélio Procópio**, p. 82-92, 2012. Disponível em: <https://siraa.com.br/novo/wp-content/uploads/2018/04/anais_5a_binder1.pdf> Acesso em: 23 jun. 2021.

MOREIRA, R. J. C. *et al.* Uso do protocolo Crestar em tratamentos utilizando benzoato de estradiol, PGF2alfa, PMSG e GnRH para controle do ciclo estral e ovulação em vacas de corte. **Braz. j. vet. res. anim. sci** ; 44(1): 56-62, 2002. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11139/tde-01042003-170436/pt-br.php>>. Acesso em: 27 maio 2021.

OLIVEIRA, B. P. **Efeitos da suplementação mineral proteico energética em vacas sincronizadas e ressincronizadas para IATF.** 2017. 36 f. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Cruz Alta, Cruz Alta, 2017. Disponível em: <https://home.unicruz.edu.br/wp-content/uploads/2020/06/Bruno-Pagliarin-Oliveira-efeitos-da-suplementa%C3%87%C3%83O-mineral-proteico-energ%C3%89tica-em-vacas-sincronizadas-e-ressincronizadas-para-iatf.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2021.

OLIVEIRA, J. F. C. *et al.* **Controle sobre GnRH durante o anestro pós-parto em bovinos.** 2010. 12 v. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/rbz/a/https://www.scielo.br/j/cr/a/Fbv7N5rVxt5d5XYGX7k7gm/?lang=pt.>> Acesso em: 09 jun. 2021.

OLIVEIRA, R. B. *et al.* Indução de Novilhas Para Protocolo de Inseminação Artificial em Tempo Fixo: Revisão. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.12, n.11, a210, p.1-8, Nov. 2018. Disponível em: <<https://www.pubvet.com.br/uploads/5db0ed9d65e95ff4264c8478ecf108ba.pdf>.> Acesso em: 20 abr. 2021.

PEIXOTO JUNIOR, K. C. *et al.* **Inseminação artificial em tempo fixo**. Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia, Maringá, v. 9, n. 1, p. 45-51, Jan., 2015. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/artigo/52/inseminacao-artificial-em-tempo-fixo>> Acesso em: 20 abr. 2021.

PONCIO, V. A. P. **Eficiência de dois protocolos de iatf utilizando benzoato de estradiol ou GnRH**. 2012. 56 f. Dissertação apresentada ao Programa de Pósgraduação do Instituto de Zootecnia, APTA/SAA, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Produção Animal Sustentável. Nova Odessa, 2012. Disponível em: <<http://www.iz.sp.gov.br/pdfs/1332340766.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2021.

SÁ FILHO, M. F. *et al.* **Manejo reprodutivo estratégico e IATF em novilhas e vacas primíparas zebuínas de corte**: biotecnologia da reprodução em bovinos (5o simpósio internacional de reprodução animal aplicada). 2012. 251 f. Departamento de Reprodução Animal Fmvz-Usp, São Paulo Sp, São Paulo, 2012. Cap. 6. Disponível em: <https://siraa.com.br/novo/wp-content/uploads/2018/04/anais_5a_binder1.pdf>. Acesso em: 03 maio 2021.

SÁ FILHO, O. G. *et al.* Fixed-time artificial insemination with estradiol and progesterone for *Bos indicus* cows II: strategies and factors affecting fertility. **Theriogenology**, [S.L.], v. 72, n. 2, p. 210-218, jul. 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19344945/>. Acesso em: 23 jun. 2021.

SANTOS, K.J.G. *et al.* Biotecnologias reprodutivas e fisiologia reprodutiva da fêmea bovina – conhecimento para o sucesso. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, Maringá, Londrina, V. 6, N. 36, Ed. 223, Art. 1483, 2012. Disponível em: <<http://pubvet.com.br/uploads/adbb84ab3ea90e53adb59fa9a128218a.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2021.

SARAIVA, M. V. A. *et al.* Hormônios hipofisários e seu papel na foliculogênese. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte v. 34, n. 4, p. 206-221. 2020. Disponível em: <<http://pubvet.com.br/uploads/adbb84ab3ea90e53adb59fa9a128218a.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2021.

SEAGRO. **Secretaria da Agricultura, Pecuária e Aquicultura, 2021**. Disponível em:<<https://seagro.to.gov.br/>>. Acesso em 19 abril. 2021.

SILVA, P. R. B. *et al.* Regulação farmacológica do ciclo estral de bovinos. **PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**. Londrina, V. 5, N. 39, Ed. 186,

Art. 1254, 2011. Disponível em:
<<https://www.pubvet.com.br/uploads/b253ef0bcb2a5ce85a4db5106def8fdf.pdf>>.
Acesso em 19 abril. 2021.

TABORDA, E. *et al.* Protocolos de IATF em fazendas do Tocantins. **Revista Eletrônica Biociências, Biotecnologia e Saúde**, Curitiba, n. 22, set-dez. 2018. Disponível em: < <https://interin.utp.br/index.php/GR1/article/view/2264/1886>>.
Acesso em 19 abril. 2021.

TREVISOL, E. *et al.* Luteólise em bovinos: revisão. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 37, n. 8, p. 29-36, 15 jan. 2013. Disponível em:
<<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/141294>>. Acesso em 19 abril. 2021.

VASCONCELOS, J. L. M. Inseminação artificial em tempo fixo. **Agroanalysis**. p. 27, jul. 2006. Disponível em:
<<https://www.scielo.br/j/abmvz/a/4c4YhFMqDYCv8sKzcSCCj6b/abstract/?lang=pt>>.
Acesso em 19 abril. 2021.

VASCONCELOS, J.L.M. *et al.* Remoção temporária de bezerros em dois momentos do protocolo de sincronização da ovulação GnRH-PGF2 α -BE em vacas Nelore pós-parto. **Medicina Veterinária, Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** 61, Fev 2009. Disponível em:
<<https://www.scielo.br/j/abmvz/a/4c4YhFMqDYCv8sKzcSCCj6b/abstract/?lang=pt>>.
Acesso em 19 abril. 2021.