



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**SARAH ARYANA BARBOSA SILVA**

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO  
MANEJO REPRODUTIVO EM VACAS DE CORTE COM USO DE INSEMINAÇÃO  
ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO**

ARAGUAÍNA (TO)  
2021

**SARAH ARYANA BARBOSA SILVA**

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO  
MANEJO REPRODUTIVO EM VACAS DE CORTE COM USO DE INSEMINAÇÃO  
ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO**

Relatório de estágio curricular supervisionado apresentado ao curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Tocantins no Campus Universitário de Araguaína como requisito parcial à obtenção do grau de Médica Veterinária.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Paula Coelho Ribeiro

ARAGUAÍNA (TO)  
2021

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins**

---

S586m Silva, Sarah Aryana Barbosa .  
Manejo reprodutivo em vacas de corte com uso de inseminação artificial em tempo fixo. / Sarah Aryana Barbosa Silva. – Araguaína, TO, 2021.  
46 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins –  
Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Medicina Veterinária,  
2021.

Orientadora : Ana Paula Coelho Ribeiro

1. Relatório de estágio curricular supervisionado. 2. Atividades desenvolvidas. 3. Reprodução de bovinos. 4. Inseminação Artificial em tempo fixo. I. Título

**CDD 636.089**

---

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).**

SARAH ARYANA BARBOSA SILVA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO  
MANEJO REPRODUTIVO EM VACAS DE CORTE COM USO DE INSEMINAÇÃO  
ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO

Relatório de estágio curricular supervisionado apresentado ao curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Tocantins no Campus Universitário de Araguaína como requisito parcial à obtenção do grau de Médica Veterinária.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Paula Coelho Ribeiro

Data de Aprovação: 21/04/2021

Banca examinadora:



---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Paula Coelho Ribeiro, Orientador, UFT

---

Prof. Dr. Glauco Mora Ribeiro, Examinador, UFT

---

Prof. Dr. Marco Augusto Giannoccaro da Silva, Examinador, UFT

Dedico este trabalho aos meus pais, Francisca Barbosa e Cosme Otoni, e aos meus avós, Francisca França e João Barbosa, pelo amor incondicional, por acreditarem em mim e serem os maiores incentivadores deste sonho e por toda luta que tiveram para torná-lo real.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois me guiou, me protegeu e me deu forças pra vencer todos os desafios. Sou grata por o caminho que me ajudou a trilhar, por a família que me deu ao nascer, por as amigadas que colocou em minha vida e pelo amor incondicional.

Sou eternamente grata por todo apoio que recebi dos meus pais, o que me possibilitou a realização desse sonho.

Obrigada a minha mãe, Francisca Barbosa, por ser tão forte e batalhadora, por ter vencido todos os obstáculos durante todo esse tempo por nós duas e me ensinado a nunca desistir. Agradeço por esse sonho ser nosso, por ficar ainda mais feliz que eu com cada conquista. Mãe, devo-lhe a vida, todas as palavras do mundo serão poucas para o tanto que tenho a agradecer, eu te amo demais;

Obrigada ao meu pai, Cosme Otoni, por ser meu exemplo e ter me inspirado a cursar medicina veterinária. Agradeço-te por cada ensinamento e por todo suporte que me ofereceu para que fosse possível chegar até aqui. Saiba pai, eu te amo muito e sempre é motivo de orgulho dizer que sou sua filha. Obrigada por tudo, principalmente por ser meu pai.

Obrigada a minha avó, Francisca França, que durante todos esses anos me ligou todos os dias para saber como foi meu dia, como foi aquela tão temida prova, escutou meus choros pelo celular e me apoiou sempre. Obrigada por todo amor, carinho e cuidados. O meu coração não cabe tanto amor que tenho por ti. Obrigada ao meu avô, que sempre esta lá “no fundo da ligação” dando os palpites de como devo resolver tal problema, sempre muito simples e atencioso, obrigada pelo amor e por as músicas que fez em minha homenagem.

Obrigada a minha segunda mãe, Rosinha, que recebeu esse título exatamente por ter um cuidado comigo que apenas uma mãe tem por seus filhos. Agradeço por torcer e acreditar no meu sucesso, por todo carinho, atenção e principalmente por todos os conselhos e “puxões de orelha” que me dá.

Aos meus filhos de quatro patas: Kal-el, que com toda sua história de superação me ensinou tanto sobre a vida; e a minha Melodia (*in memoriam*), que iniciou essa caminhada sendo minha companheira fiel e ainda segue em meu coração.

Às minhas tias, Flaulene, Mere, Alaide, Alderiza, Leonor e Peu e a toda a minha família, pela expectativa e torcida. Ao meu tio Flavio, que me apoiou e demonstrou um carinho tão especial.

À minha tia Otavina (*in memoriam*), que durante muitos anos esteve ao meu lado me dando todo amor e contando muitas histórias sobre a sua infância sempre com muito ânimo.

À D. Raimunda, por a forma acolhedora que me recebeu em sua casa, agradeço por as histórias e lições de vida. Agradeço também aos seus filhos: Rosinha, Marinete, Zé Neto e Elias por me emprestarem a mãe de vocês e por sempre considerarem a mim e a minha mãe como parte da família.

Aos meus padrinhos, Antônio Chaves e Maria Tolentina, por acreditarem e torcerem por mim e principalmente, por terem me dado tanto apoio para iniciar esse caminho.

Obrigada ao meu maninho, Toni, por todas as conversas, conselhos e carinho, obrigada também por a grande ajuda ao reler meus textos.

Obrigada ao meu irmão, Cayro e a sua esposa Jainne, que mesmo de longe sei que estão torcendo por mim.

À minha amiga mirim, Maria Clara, por ser minha irmãzinha de coração e por toda ajuda oferecida.

À minha amiguinha Letícia Doro, por ter sido minha dupla tanto na faculdade como fora dela, por todas as vezes que não precisei dizer o que estava sentindo, você me olhava nos olhos e já sabia, por ser a minha amiguinha quando nem eu sabia que precisava tanto de uma. Agradeço por tudo, principalmente por ser “a minha pessoa”. Se realmente existe encontro de almas, nossa amizade com certeza foi um.

Às minhas amigas do meu trio, Mayara Ferreira e Ludimilla Cristina, que desde o início de tudo estiveram comigo. Vocês tem um lugar reservado no meu coração para sempre. Obrigada por as horas de conversas, pelos jantares de aniversário, cinemas, filminho em casa, almoço de domingo, madrugadas de estudos ou jogando The Sims e dias de truço.

À Ingrid Carvalho, ou simplesmente Ingridzinha, por ser tão fofa e por sempre ter uma palavra motivacional todas as vezes que precisei; à Paula Lopes, por ter sido minha parceira de aluguel e me aguentado por tanto tempo, pelos tombos que levamos juntas e por ter me ensinado tanto; à Bruna Barbosa, ou

Bruníssima, por toda amizade e por ter sido a melhor vizinha de todas; Assim como a Maria Paula, que além de tudo, me ofereceu tanta ajuda durante as aulas remotas; à Ellen Melo, por todo apoio e fé que foram essenciais nessa reta final; e à Viviany que mudou de curso no segundo período, mas segue torcendo por mim.

Às minhas primas/irmãs/amigas de infância, Suzane, Tassiane, Carlinha, Adeilda e Lázara, por cada uma ser especial da sua maneira, por estarem desde a infância ao meu lado, me amarem e acreditarem em mim.

À minha amiga Naty, por toda força e compreensão nos momentos mais delicados e por todas as vezes que sonhamos com esse momento juntas.

Aos meus pequenos, Francielly, Kaka, Fabinho, Andressa, Erick, Maria Eduarda, Clarinha e Carlinhos, pois enchem meu coração de amor e alegria.

Aos meus amigos e pastores, Alexandre e Elisangela, por todas as orações que fizeram por mim e por minha família.

Ao meu supervisor, Dr. Robson, por ter me aceitado como estagiária e me fornecido todo ensinamento e experiência.

Aos queridos Wadsom e Ana que conheci durante o estágio e foram muito amigáveis.

À minha orientadora, Prof<sup>a</sup>. Ana Paula, por ser um exemplo de profissional que admiro desde semiologia. Obrigada por ser tão calma, paciente e compreensiva.

À minha banca examinadora composta pelos Prof. Glauco e Prof. Marco, que aceitaram o convite tão prontamente.

A toda Universidade Federal do Tocantins, em especial a escola de medicina veterinária e zootecnia e a todos os professores de medicina veterinária que contribuíram para minha formação.

E Por fim, agradeço a todos da comunidade de João Lisboa, que contribuíram direta e indiretamente com a realização desse sonho.

## RESUMO

O estágio curricular supervisionado foi realizado nas cidades da região sul do Estado do Maranhão, Brasil, supervisionado pelo Médico Veterinário autônomo Robson Martins Oliveira, na área de reprodução de bovinos, principalmente em bovinos de corte. O período de estágio teve início no dia 19 de janeiro de 2021 e término no dia 01 de abril de 2021, totalizando 416 horas, sob orientação da Profa Dra Ana Paula Coelho Ribeiro. O presente relatório descreve as atividades acompanhadas e realizadas pelo estagiário, desenvolvidas em várias propriedades rurais de cria da região, sendo: exames físicos e ginecológicos em novilhas, protocolos de sincronização de estro com três manejos, inseminação artificial em tempo fixo (IATF) e diagnóstico gestacional após trinta dias para ressincronização precoce. Além disso, é relatado um tema de interesse sobre o manejo reprodutivo em vacas de corte com uso de IATF.

**PALAVRAS-CHAVE:** Biotecnologias. Bovinocultura. IATF. Reprodução animal.

## **ABSTRACT**

The supervised internship program took place in the cities of south of the State of Maranhão, Brazil, and was supervised by the autonomous veterinary doctor Robson Martins Oliveira, on the field of bovine animal reproduction, principally in cattle beef. The internship started on the 19th of January 2021, and ended on the 1st of April 2021, making a total of 416 hours, under the orientation of the Prof. Dr. Ana Paula Coelho Ribeiro. This report describes the activities watched and performed by the intern, developed in several rural farms in the region, including: physical and gynecological examinations on heifers, estrus synchronization protocols with three managements, fixed-time artificial insemination (FTAI) and gestational diagnosis of cows after thirty days the first FTAI for performing resynchronization precocious. Furthermore, a topic of interest is reported on reproductive management in beef cows usingo FTAI.

**KEY-WORDS:** Animal reproduction. Biotechnologies. Cattle Cultivation. FTAI.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1** – Instalações em diferentes propriedades. A) Curral. B) Corredor ou brete coletivo. C) Tronco de contenção..... 15
- Figura 2** – Imagem ultrassonográfica do ovário de fêmea bovina. A) Seta verde indica o CL e a seta amarela indica os folículos. B) Seta vermelha, cisto ovariano. . 16
- Figura 3** – Equipamentos utilizados no D0. **A)** DIV, Aplicadores, Luvas, Desinfetante, Baldes com água limpa, Seringas, Agulhas 40x12 e Frasco de BE. **B)** Vaca após a inserção do DIV de P4. Nota-se a haste do dispositivo que deve ficar aparente..... 17
- Figura 4** – Vacas no D8 marcadas com bastão vermelho..... 18
- Figura 5** – Equipamentos utilizados para a realização da IATF: Botijão de criopreservação de sêmen, Descongelador de sêmen, Cortador de palheta de sêmen, Aplicadores de sêmen, bainha, Papel higiênico ou Papel toalha, Pinça, Seringas, Agulhas 40x12 e Frasco de GnRH..... 18
- Figura 6** – Imagem ultrassonográfica de embrião bovino com aproximadamente 32 dias. Embrião indicado por a seta vermelha..... 19
- Figura 7** – Anatomia do sistema reprodutor da fêmea bovina: 1) Ovário; 2) Corno uterino; 3) Corpo Uterino; 4) Cérvix; 5) Vagina; 6) Vulva. .... 21
- Figura 8** – Esquema de atuação dos principais hormônios no ciclo estral da vaca. . 23
- Figura 9** – Esquema do protocolo utilizado nas propriedades acompanhadas. .... 27
- Figura 10** – ETR, características a palpação do tônus uterino e estruturas ovarianas de novilhas. .... 31
- Figura 11** – Imagens ultrassonográficas de ovários. Seta verde indica o CL e a seta amarela os folículos. .... 32
- Figura 12** – Protocolo de sincronização de estro e IATF utilizado em novilhas nas propriedades acompanhadas..... 33

<b>Figura 13</b> – Método de ressincronização tradicional. ....	35
<b>Figura 14</b> – Método de ressincronização precoce. ....	35
<b>Figura 15</b> – Método de ressincronização super-precoce. ....	35
<b>Gráfico 1</b> – Taxa de prenhez em lotes (LT) separados por categoria de animais e taxa de prenhez da propriedade, dividido por 1ª IATF, 2ª IATF e o total da estação. Dados obtidos na fazenda 1, Itinga/MA. Período: 19/01/2020 a 01/04/2021. ....	36
<b>Quadro 1</b> – ECC com base na escala de 1 a 5. ....	25

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Quantitativo de atividades acompanhadas e/ou realizadas no período do estágio curricular supervisionado na região sul do Estado do Maranhão. Período: 19/01/2021 a 01/04/2021. ....	16
<b>Tabela 2</b> – Taxa de prenhez da primeira IATF da EM das propriedades analisadas no período: 19/01/2021 a 01/04/2021. ....	26
<b>Tabela 3</b> – Taxa de prenhez de vacas que não apresentaram cio e receberam aplicações de GnRH, taxa de prenhez de vacas que apresentaram cio e taxa de prenhez total da Fazenda 1, no Itinga/MA. Período: 19/01/2021 a 01/04/2021. ....	30
<b>Tabela 4</b> – Taxa de prenhez da primeira IATF em lotes separados por categoria das Fazendas 1 e Fazenda 2 no estado do Maranhão. Período: 19/01/2021 a 01/04/2021. ....	33

## LISTA DE SIGLAS E SÍMBOLOS

apud – Citado por  
BE – Benzoato de Estradiol  
CE – Cipionato de Estradiol  
CL – Corpo Lúteo  
D0 – Dia Zero  
D8 – Dia Oito  
D9 – Dia Nove  
D10 – Dia Dez  
DG – Diagnóstico Gestacional  
DIV – Dispositivo Intravaginal  
ECC – Escore de Condição Corporal  
eCG – Gonadotrofina Coriônica Equina  
EM – Estação de Monta  
ESCT – Escore de remoção de tinta  
ETR – Escore de trato reprodutivo  
FSH – Hormônio folículo estimulante  
GnRH – Hormônio Liberador de gonadotrofina  
IA – Inseminação Artificial  
IATF – Inseminação Artificial em Tempo Fixo  
IGF-1 – Fator de Crescimento semelhante à insulina 1  
IM – Intramuscular  
LH – Hormônio luteinizante  
P4 – Progesterona  
PGF2 $\alpha$  – Prostaglandina F2 $\alpha$   
UFT – Universidade Federal do Tocantins  
UI – Unidade Internacional  
US – Ultrassonografia  
 $\alpha$  – Alfa  
% - Porcentagem

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2 DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO .....</b>	<b>15</b>
<b>3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS .....</b>	<b>16</b>
<b>4 TEMA DE INTERESSE: MANEJO REPRODUTIVO EM VACAS DE CORTE COM USO DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO .....</b>	<b>20</b>
<b>4.1 Introdução.....</b>	<b>20</b>
<b>4.2 Breve revisão anatômica .....</b>	<b>20</b>
<b>4.3 Fisiologia da reprodução em vacas de corte.....</b>	<b>21</b>
<b>4.4 Nutrição na reprodução .....</b>	<b>23</b>
<b>4.5 IATF .....</b>	<b>26</b>
4.5.1 Protocolo de IATF dia zero.....	28
4.5.2 Protocolo de IATF dia oito.....	28
4.5.3 Protocolo de IATF dia dez e o uso de GnRH .....	29
4.5.4 Protocolo em novilhas .....	30
4.5.5 Ressincronização para IATF .....	34
4.5.6 Diagnostico Gestacional.....	37
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>38</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>39</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O estágio curricular supervisionado em medicina veterinária da Universidade federal do Tocantins (UFT) foi realizado na área de Reprodução Bovina, durante o período de 19 de janeiro a 01 de abril de 2021, contabilizando um total de 416 horas, sob supervisão do Médico Veterinário Robson Martins Oliveira e sob orientação da Profa. Dra. Ana Paula Coelho Ribeiro.

O médico veterinário Robson Martins Oliveira, graduado em 2011 na UFT, trabalha há seis anos em propriedades rurais do sul do Estado do Maranhão, exercendo serviços especializados em biotecnologias reprodutivas, sendo a Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) a atividade mais expressiva.

A bovinocultura de corte no Estado do Maranhão representa o segundo maior rebanho do Nordeste (FUNDEPEC-MA, 2018), o que corresponde a um setor forte e ainda em expansão, principalmente com o crescimento de produtores em busca de tecnificar o manejo/produção para aumentar a produtividade da propriedade, favorecendo a atuação de médicos veterinários especializados na área.

No decorrer do estágio foi possível acompanhar toda a rotina do supervisor. Acompanhou-se diversos protocolos de IATF, diagnóstico gestacional e manejos diferentes na estação de monta, de acordo com a estrutura e características de cada propriedade. Além disso, foi permitida também a participação em todos os procedimentos realizados pelo médico veterinário.

O estágio é parte muito importante para a formação do acadêmico em medicina veterinária, pois lhe possibilita praticar e aprimorar técnicas e procedimentos adquiridos na graduação, promover a experiência a campo, expandir seus conhecimentos e sua confiança.

Este trabalho tem o objetivo de relatar as atividades desenvolvidas no período do estágio curricular supervisionado do curso de Medicina Veterinária da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins e descrever sobre o tema de interesse: manejo reprodutivo em vacas de corte com uso de IATF.

## 2 DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO

Como o estágio foi realizado a campo, em diversas propriedades rurais, abaixo serão descritas de forma geral as instalações comuns a todas e que possibilitavam a realização do manejo reprodutivo. As propriedades visitadas estavam localizadas em Açailândia, Buritirana, Cidelândia, Imperatriz, Itinga, João Lisboa, Porto Franco, São Francisco do Brejão, São João do Paraíso e Senador La Rocque.

Na maioria das propriedades apresentavam instalações para manejo adequado dos animais, tais como curral e tronco de contenção, para segurança da equipe e minimizar o estresse dos animais, já que todos os procedimentos devem ser desenvolvidos com uma boa contenção física (Figura 1).

A equipe técnica geralmente era formada por três pessoas: o médico veterinário, um zootecnista e a estagiária.

**Figura 1** – Instalações em diferentes propriedades. **A)** Curral. **B)** Corredor ou brete coletivo. **C)** Tronco de contenção.



Fonte: Arquivo pessoal.

### 3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Ao longo do estágio curricular supervisionado as atividades acompanhadas e/ou realizadas na área de reprodução bovina foram: exames ginecológicos e físicos em novilhas, protocolos de IATF e diagnóstico gestacional (DG) (Tabela 1).

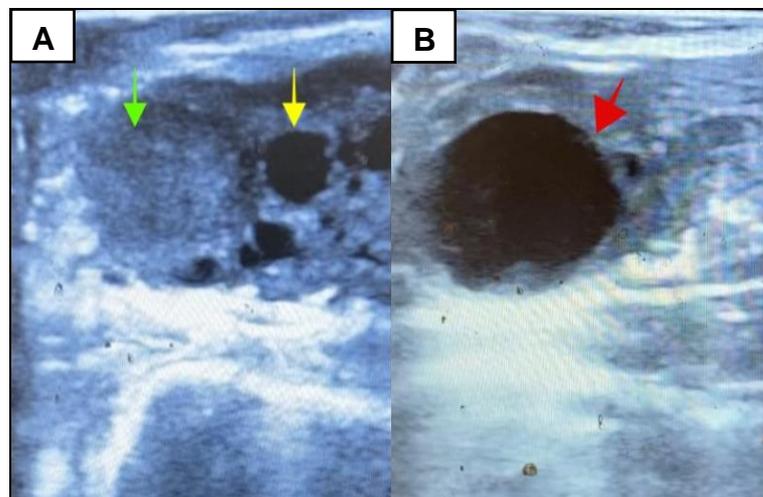
**Tabela 1** – Quantitativo de atividades acompanhadas e/ou realizadas no período do estágio curricular supervisionado na região sul do Estado do Maranhão. Período: 19/01/2021 a 01/04/2021.

ATIVIDADES	QUANTIDADE
Exames ginecológicos e físicos em novilhas	340
Execução de protocolo de IATF	2654
Diagnóstico Gestacional	2783
<b>TOTAL</b>	<b>6117</b>

Antes de iniciar o protocolo de sincronização do estro para IATF eram realizadas avaliações ginecológicas e físicas nas novilhas, por palpação retal e/ou ultrassonografia (US). Geralmente as avaliações ginecológicas e físicas eram realizadas quando as novilhas iriam entrar pela primeira vez na estação de monta (EM) ou em vacas com pós-partos recente, por volta de 30 dias.

Nas avaliações ginecológicas realizadas por palpação retal, era analisado o desenvolvimento uterino e ovariano. Nas avaliações feitas por US procurava-se verificar o ovário para visualização da presença do corpo lúteo (CL) ou folículo dominante (Figura 2).

**Figura 2** – Imagem ultrassonográfica do ovário de fêmea bovina. **A)** Seta verde indica o CL e a seta amarela indica os folículos. **B)** Seta vermelha, cisto ovariano.

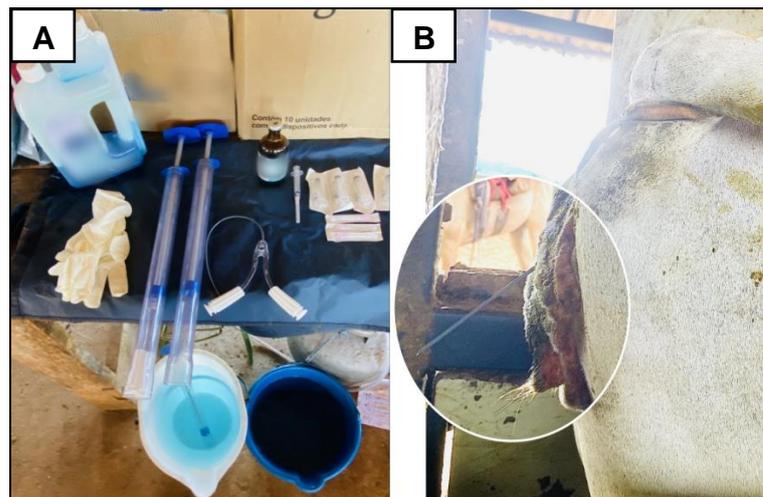


Fonte: Arquivo pessoal.

Frequentemente optou-se por retirar as fêmeas que apresentavam um escore de condição corporal (ECC) menor que 3 para novilhas e 2,5 para vacas, novilhas que na avaliação ginecológica não apresentavam o sistema reprodutor desenvolvido, hermafroditas, vacas em puerpério, fêmeas com patologias no sistema reprodutor e vacas acima de 13 anos.

Dentre os vários protocolos de IATF existentes e realizados, o mais utilizado foi o de três manejos: Dia Zero (D0); Dia Oito (D8); e Dia Dez (D10). Onde o D0 indica o início do protocolo com a introdução do dispositivo intravaginal (DIV) de liberação lenta de progesterona (P4) monodose e multidoses até terceiro uso, e administração de Benzoato de Estradiol (BE) na dose 2mg/animal/intramuscular (IM) (Figura 3).

**Figura 3** – Equipamentos utilizados no D0. **A)** DIV, aplicadores, luvas, desinfetante, baldes com água, seringas, agulhas 40x12 e BE. **B)** Vaca após a inserção do DIV de P4. Nota-se a haste do dispositivo que deve ficar aparente.



Fonte: Arquivo pessoal.

No D8 foi realizado a retirada dos DIV de P4 e aplicação de Cipionato de estradiol (CE) na dose 1mg/animal/IM para vacas e 0,5mg/animal/IM para novilhas, Prostaglandina (PGF<sub>2</sub>α) na dose 0,530mg/animal/IM e Gonadotrofina coriônica equina (eCG) na dose de 300UI/animal/IM para vacas e 200UI/animal/IM para novilhas. Era utilizado neste momento bastão marcador para pintar a região sacrocaudal das vacas protocoladas, para no D10 identificar os animais que expressaram cio (Figura 4).

**Figura 4** – Vacas no D8 marcadas com bastão vermelho. Marcação indicada por a seta preta.



Fonte: Arquivo pessoal.

Após 48 horas da retirada dos DIV de P4 realiza-se a IATF, no D10, com aplicação do Hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH) na dose 25mg/animal/IM nos animais que não expressaram o cio, o que foi possível saber através da presença da tinta marcadora. Ao expressar o cio, a vaca permite a monta por outra vaca e ocorre a retirada da tinta, assim, se o animal chega sem a tinta é sinal que ela expressou o cio. O uso de GnRH foi opcional e não realizado em todas as propriedades, e mesmo quando usado era apenas nas fêmeas que não manifestavam cio, pois a dose custava em torno de R\$5,00 e ao ser usado deixava o protocolo mais caro (Figura 5).

**Figura 5** – Equipamentos utilizados para a realização da IATF: botijão de criopreservação de sêmen, descongelador de sêmen, cortador de palheta de sêmen, aplicadores de sêmen, bainha, papel higiênico, pinça, seringas, agulhas 40x12 e GnRH.



Fonte: Arquivo Pessoal.

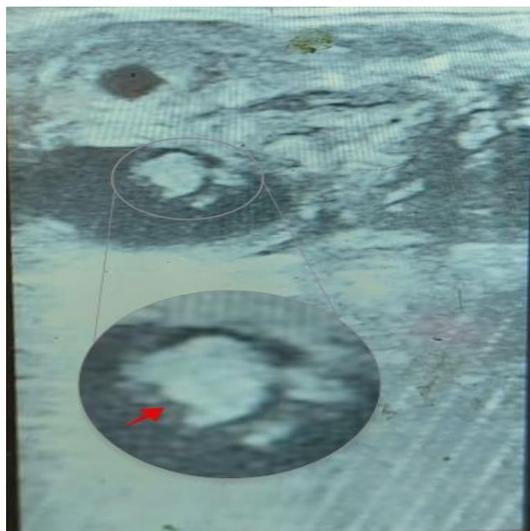
De acordo com a estrutura da propriedade e a solicitação do produtor, o manejo reprodutivo da propriedade compreendia uma IATF e repasse com touro, duas IATF com ressincronização precoce e repasse ou três IATF com ressincronização precoce, sem a presença de touro na propriedade.

Na maioria das propriedades atendidas realizou-se ressincronização precoce. Após 22 dias da primeira IATF era realizado novamente o protocolo de sincronização do estro em todas as fêmeas inseminadas anteriormente, porém somente após 30 dias da primeira IATF realizava-se o DG.

Assim, retirava-se o DIV e interrompia o protocolo das gestantes. Já as que não estavam gestantes continuavam com o protocolo: fazia-se a retirada do DIV P4, aplicações de CE, eCG e PGF2 $\alpha$ . Aos 32 dias depois da primeira IATF as vacas eram novamente inseminadas. Utilizava-se a mesma dosagem da primeira sincronização.

Para o DG aos 30 dias era necessário o uso da US retal, onde se procurava visualizar o embrião ou os dois dois cornos uterinos vazios para a confirmação do DG corretamente antes da aplicação dos hormônios (Figura 6).

**Figura 6** – Imagem ultrassonográfica de embrião bovino, indicado por a seta vermelha, com aproximadamente 32 dias.



Fonte: Arquivo Pessoal.

As vacas que permaneceram vazias no final do último DG da estação ou com presença de cistos ovarianos foram recomendadas para descarte. Essa prática justifica-se, pois a permanência desse tipo de animal na propriedade gera perda econômica e prejudica a seleção animal.

## **4 TEMA DE INTERESSE: MANEJO REPRODUTIVO EM VACAS DE CORTE COM USO DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO**

### **4.1 Introdução**

O Brasil possui um rebanho de 214,7 milhões de cabeça de gado (IBGE, 2019), sendo o maior rebanho comercial e maior exportador de carne bovina do mundo (ABIEC, 2020). A produção de gado de corte é um importante setor econômico para o país, pois mesmo com a crise econômica provocada pela Pandemia da COVID-19, causada pelo *Coronavírus*, o faturamento da bovinocultura de corte cresceu 25,22% (CNA, 2021).

No entanto, grande parte das propriedades brasileiras ainda não atinge o potencial reprodutivo, principalmente, por baixa tecnificação, sendo que 87% das fêmeas com idade reprodutiva no país é submetida à monta natural e, dos touros utilizados, apenas 8% possui avaliação genética para produtividade (BARUSELLI et al., 2019).

Mesmo a IATF apresentando um custo maior que a monta natural, apresenta um melhor custo/benefício (SANTOS; TORTORELLA; FAUSTO, 2018), pois aumenta o desempenho reprodutivo dos animais e, conseqüentemente, a produtividade nas propriedades brasileiras (BARUSELLI et al., 2012).

### **4.2 Revisão anatômica**

O sistema reprodutivo da vaca é constituído pelos ovários, tubas uterinas, útero, vagina e genitália externa (REECE, 2017) (Figura 7).

O ovário apresenta formato de amêndoa, possui funções de liberação de óvulos e esteroidogênese (HAFEZ, B.; HAFEZ, E.S.E., 2004).

O útero de fêmeas bovinas é dividido entre cornos uterinos, corpo e cérvix. Dentre tantas funções importantes deste órgão, as principais são: transportar os espermatozoides até o local de fecundação; regular a função do CL; início da implantação, gestação e parto (HAFEZ, B.; HAFEZ, E.S.E., 2004).

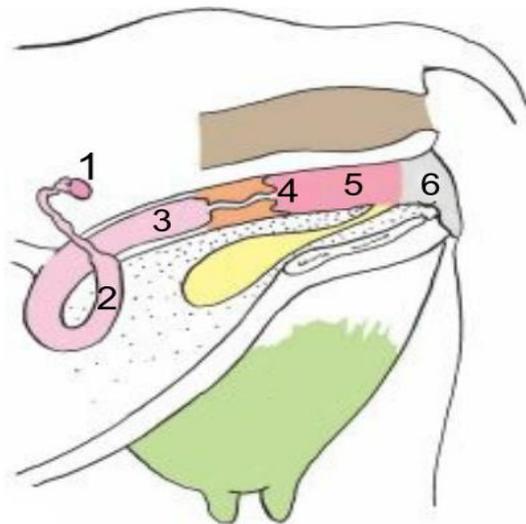
A cérvix uterina é uma estrutura semelhante a um esfíncter, que se projeta caudalmente na vagina. Sendo um órgão fibroso com formato transversal e com anéis, mantendo-se fechada, exceto no cio, quando ocorre um leve relaxamento

para facilitar a entrada e o transporte espermático para o interior uterino (HAFEZ, B.; HAFEZ, E.S.E., 2004).

A Vagina é um órgão onde ocorre a deposição e coagulação do sêmen até que o espermatozoide seja transportado (HAFEZ, B.; HAFEZ, E.S.E., 2004) e funciona como uma bainha para o pênis durante a cópula (REECE, 2017).

A Genitália externa é formada por vulva, lábios vaginais e clitóris (REECE, 2017).

**Figura 7** – Anatomia do sistema reprodutor da fêmea bovina: 1) Ovário; 2) Corno uterino; 3) Corpo Uterino; 4) Cérvix; 5) Vagina; 6) Vulva.



Fonte: Reece, 2017.

### 4.3 Fisiologia da reprodução em vacas de corte

A vida reprodutiva da vaca inicia-se na puberdade que é caracterizada pela ocorrência da primeira ovulação fértil. Em raças de corte, a fêmea pode iniciar sua fase reprodutiva por volta de 14 meses. No entanto, isso depende da seleção genética de raças para precocidade sexual, do peso (deve ser de 55-60% do peso adulto da fêmea da raça) e condição corpórea. Mas essas fêmeas só atingem a maturidade sexual após dois ou três ciclos estrais, que é quando se demonstra a manifestação do estro e da fertilidade (SÁ FILHO et al., 2008).

Em estudo realizado por Burke, Macmillan e Boland (1996), estes observaram que altas concentrações de P4 em novilhas causam diminuição na concentração de hormônio luteinizante (LH), por supressão ou por diminuição da sua frequência e

amplitude de liberação, uma vez que a fisiologia das novilhas é sensível a níveis baixos de P4 circulante.

Os bovinos são classificados como animais poliéstricos anuais, por possuírem ciclos estrais com duração média de 21 dias (VALLE, 1991; REECE, 2017), que é dividido em duas fases: fase folicular que ocorre crescimento folicular e ovulação; e fase luteínica, onde há o desenvolvimento do corpo lúteo. Se houver a fertilização do óvulo, o CL será mantido, se não, haverá sua regressão e o início de uma nova fase folicular (VALLE, 1991).

O ciclo estral é regulado pelo eixo hipotálamo-hipófise-ovários, formado por produção e interação de alguns hormônios: o GnRH produzido no hipotálamo; o hormônio folículo estimulante (FSH) e o hormônio luteinizante (LH), que são gonadotrofinas produzidas na hipófise anterior; o estradiol e a progesterona são sintetizados pelo ovário (VALLE, 1991; NICIURA, 2008; REECE, 2017); e PGF $2\alpha$  sintetizado no útero (REECE, 2017).

Os hormônios liberados pelo ovário, estrogênio e progesterona, atuam promovendo a retroalimentação positiva ou negativa da liberação de FSH e LH (HAFEZ; JAINUDEEN; ROSNINA, 2004).

A fase folicular se divide em proestro e estro. No proestro ocorre a diminuição dos níveis de progesterona pelo aumento de estrogênio e crescimento folicular (VALLE, 1991). Ocorre também o estímulo nervoso no hipotálamo e liberação de GnRH no sistema porta-hipotálamo-hipofisário, que estimula a hipófise anterior, essa por sua vez promove a liberação de hormônios gonadotróficos FSH e LH (HAFEZ; JAINUDEEN; ROSNINA, 2004).

O FSH é responsável pelo crescimento e maturação do folículo ovariano, mas necessita da presença de LH para ocorrer o estímulo na produção de estrógenos (HAFEZ; JAINUDEEN; ROSNINA, 2004). Assim, o LH estimula à produção de androgênios, e o FSH a conversão de androgênios em estrogênios. O FSH atua no estímulo de receptores para o LH e com o desenvolvimento do folículo aumenta a concentração de estrogênio provocando o pico pré ovulatório de LH, causando simultaneamente a redução de receptores para FSH e diminuição na secreção de estrogênio pelo ovário (REECE, 2017) e dando início ao estro que dura por volta de 12 horas (VALLE, 1991).

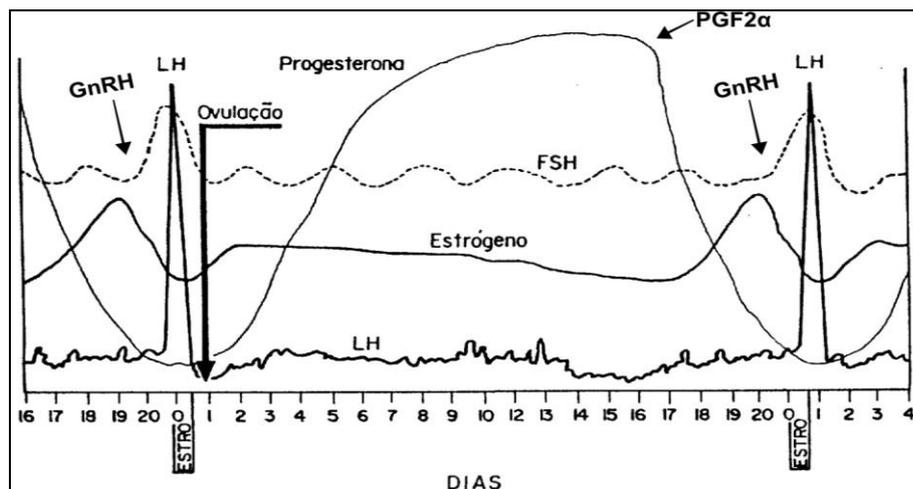
O metaestro e o diestro fazem parte da fase luteínica do ciclo estral. O metaestro inicia-se ao final do estro, nessa fase ocorre à ovulação (12 a 16 horas

após o estro) e em seguida a formação do CL. Essa fase pode durar de dois a três dias. Quando o CL passa a ser funcional e liberar altos níveis de P4 se tem o início do diestro (VALLE, 1991).

O Desenvolvimento do CL tem acentuada influência sobre o útero. O revestimento endometrial torna-se espesso e os músculos uterinos aumentam de tamanho. Todas as reações são para o fornecimento de uma base nutricional ao embrião (MARQUES et al., 2008).

O diestro é a fase mais longa do ciclo estral, dura aproximadamente 15 dias. Se o óvulo for fecundado, o CL será mantido e os níveis de P4 continuam elevados durante a gestação (VALLE, 1991). Caso não seja fecundado, entre os dias 15 e 17 do ciclo estral ocorre a luteólise (regressão do CL) que é induzida pela liberação pulsátil de PGF2 $\alpha$  pelo endométrio (VALLE, 1991; DUCHENS et al., 1995)(Figura 8).

**Figura 8** – Esquema de atuação dos principais hormônios no ciclo estral da vaca.



Fonte: VALLE, 1991. Adaptado pelo autor.

#### 4.4 Nutrição na reprodução

A eficiência no manejo alimentar e o atendimento das exigências nutricionais do rebanho no período pré e pós-parto estão relacionados com a eficácia da IATF (TORRES, TINEO E RAIDAN, 2015). Uma boa nutrição pode diminuir o intervalo entre partos e aumentar o número de novilhas aptas para reprodução (SOUSA et al., 2017). Essa nutrição inadequada por um longo ou curto período de tempo pode afetar a função folicular das fêmeas e leva-las ao anestro (FRANCO; FARIA; D'OLIVEIRA, 2016).

Assim, a falta de nutrientes suprime a pulsatilidade do LH, além disso, diminuem a concentração do fator de crescimento semelhante à insulina 1 (IGF-1), proporcionando menor produção de estrógeno e inibindo a ovulação, atrasando o início da puberdade (YELICH et al, 1996).

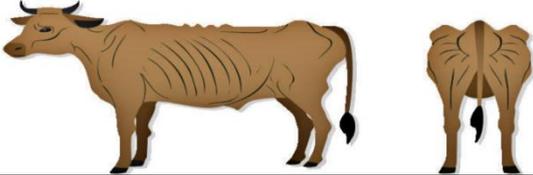
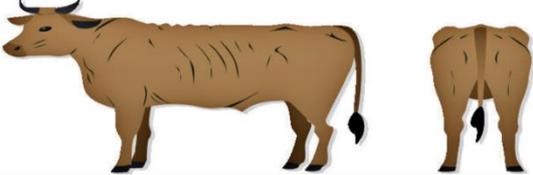
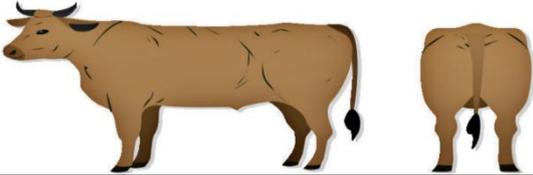
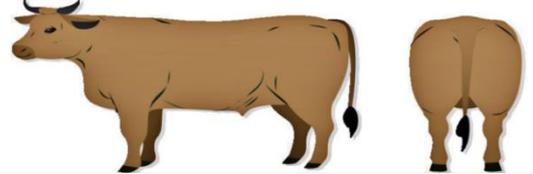
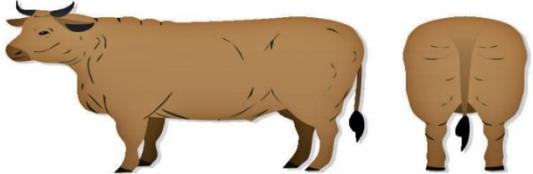
Depois do parto e durante os primeiros estágios da lactação, as vacas podem ter um balanço metabólico negativo, que pode aumentar o intervalo entre o parto e o reinício da atividade ovariana (REECE, 2017). A ingestão insuficiente de energia também pode resultar em um período prolongado de anestro pós-parto (FRANCO; FARIA; D'OLIVEIRA, 2016).

Os níveis nutricionais, assim como a frequência dos episódios de amamentação irão determinar a ocorrência de manifestação estral, pois vacas com melhores condições corporais apresentam maiores possibilidades de manifestar o cio (CARVALHO et al., 2018). Então é necessário um fornecimento adequado de nutrientes para as vacas durante o pós-parto, de forma que ela seja capaz de produzir leite para o bezerro sem afetar negativamente sua condição corporal e sua atividade cíclica pós-parto (CAMPOS et al., 2005). E as primíparas ainda precisam terminar o seu crescimento, uma vez que não atingiram seu peso adulto (NOGUEIRA et al., 2015).

A estimativa do estado nutricional dos ruminantes (e de outras espécies) é realizada por avaliação do ECC por meio visual e/ou tátil, sendo subjetiva e baseia-se na classificação dos animais em função da cobertura muscular e da massa de gordura. Assim sendo, a avaliação do ECC um método rápido, barato e prático para auxiliar na indicação de práticas a serem adotadas no manejo animal (MACHADO et al., 2008).

A escala do ECC mais utilizada é baseada na escala de 1 a 5, onde se atribui: o número 1 para animal magro e sem gordura corporal; o número 2 para animais com ausência de gordura subcutânea e a pouco tecido muscular recobrimdo as extremidades dos ossos; o número 3 qualifica com os ossos da coluna vertebral e das costelas pouco visíveis e ao lado da inserção da cauda observa-se uma leve saliência; o numero 4 indica que o animal tem gordura subcutânea e tecido muscular recobrimdo as extremidades dos ossos; o número 5 caracteriza um animal obeso, sem estruturas ósseas aparentes devido a gordura e possui aparência arredondada (CARVALHO et al., 2018)(Quadro 1).

**Quadro 1 – ECC com base na escala de 1 a 5.**

ECC	Visualização	Descrição
1		Proeminência da espinha dorsal, ossos do quadril e ombros. Costelas claramente visíveis, área da base da cauda estreita e linhas corporais esqueléticas.
2		Visualização da espinha dorsal, ossos do quadril, ombros e levemente das costelas. Área da base da cauda levemente estreita e linhas dos ossos aparentes.
3		Ossos do quadril levemente visíveis, costelas geralmente não visíveis, área da base da cauda ampla e linhas corporais quase suaves.
4		Sem visualização dos ossos do quadril, costelas bem cobertas, área da base da cauda levemente extensa e linhas corporais arredondadas.
5		Ossos do quadril com deposição de gordura, costelas muito bem recobertas, área da base da cauda bem extensa e linhas corporais arredondadas.

Fonte: CARVALHO et al., 2018. Adaptado pelo autor.

O ECC influencia na reprodução de vacas de corte, pois as variações no pós-parto interferem no desempenho reprodutivo, e vacas perdem mais de 10% de seu peso vivo entre o parto e a estação de monta, assim as que apresentarem ECC baixo ao parto, podem ter menor eficiência reprodutiva. Assim é importante a melhoria na condição com objetivo de maior fertilidade na estação de monta (BOGES, 2006). Vaca com boa condição ao parto retorna ao cio mais rapidamente e têm maiores taxas de reconcepção (NOGUEIRA et al., 2015).

O valor ideal do ECC pode variar de 3 a 3,5 na escola de 1 a 5, pois há problemas reprodutivos associados ao ECC baixo ou alto. No índice baixo pode ocorrer falha para ciclar e na concepção, maior intervalo entre partos, períodos de serviço longos e crias menos desenvolvidas. No índice alto pode apresentar distocias, mobilidade prejudicada, falhas para ciclar e concepção e a matriz se torna cara para manter no rebanho. Porém observa-se um maior prejuízo quando se apresenta baixo (OLIVEIRA; RIBAS; ARNONE, 2015).

Sendo assim, ao decorrer do estágio foram atendidas várias propriedades e na tabela 2 é possível verificar a influência da nutrição na taxa de prenhez, uma vez que na fazenda1, localizada em Itinga/MA que apresentava alguns pastos bons, porém outros estavam mal tratados e com presença de cigarrinhas (Hemiptera: Cercopidae). Na fazenda 2, localizada em Açailândia/MA com pastos bons, porém sem oferecimento de sal mineral; e a Fazenda 3, localizada em São Francisco do Brejão/MA com oferta de sal e bom manejo de pastagens.

**Tabela 2** – taxa de prenhez da primeira IATF da EM das propriedades analisadas no período: 19/01/2021 a 01/04/2021.

<b>Fazendas</b>	<b>Taxa de prenhez</b>
Fazenda 1	51%
Fazenda 2	48%
Fazenda 3	57%

Como apontado por Valério (2009), as cigarrinhas (Hemiptera: Cercopidae) são capazes de reduzir significativamente a produção e a qualidade das pastagens e, de acordo com Holmann e Peck (2002), por causa dessa redução da qualidade nutritiva das forrageiras, a produtividade de carne e leite dos animais também diminui.

Desse modo, foi possível observar que o manejo nutritivo de cada propriedade pode ter influenciado no resultado final, pois a Fazenda 3 que apresentava um melhor manejo nutricional obteve uma melhor resultado, assim como descrito na literatura.

#### **4.5 IATF**

A Inseminação Artificial (IA) convencional já trazia muitas vantagens ao produtor, como, padronização do rebanho, controle de doenças sexualmente transmissíveis, diminuição de custos reposição de touros e principalmente o melhoramento genético, por ser utilizado sêmen de touros de alta fertilidade. Mas a utilização dessa biotecnologia apresentava alguns entraves, como anestro pós-parto, puberdade tardia e principalmente, falha da detecção de cio (BARUSELLI, 2004).

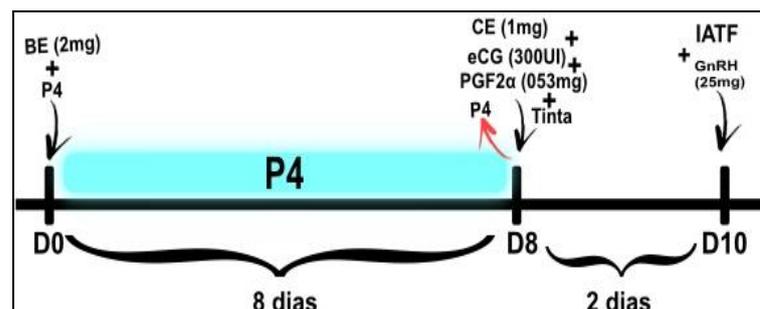
Assim, pelo aumento dos conhecimentos da fisiologia reprodutiva foram desenvolvidos protocolos de sincronização do estro, resolvendo as dificuldades da IA convencional e permitindo a realização de IA em tempo programado, a IATF (MELDAU, 2007 apud PEIXOTO JUNIOR, 2015).

A indução do estro nos protocolos de IATF auxilia na diminuição de períodos de anestros pós-partos (CARVALHO et al., 2018). A utilização dessa biotecnologia proporciona a possibilidade de implantação de uma estação de monta programada e curta. Com manejos e protocolos bem executados, a IATF possibilita que 50% das vacas emprenhem no início da estação, tendo um maior número de bezerros nascido na mesma época. Então é possível antecipar o parto na EM subsequente o que proporciona o aumento nos índices de fertilidade e a eficiência da IA em bovinos de corte (BARUSELLI, 2004).

O tratamento de progestágenos com estradiol é realizado com a introdução do DIV de P4 e com administração de BE no D0 (BÓ et al., 2007). E Breda et al. (2013) consideraram promissor o protocolos de IATF com três manejos que no D8 faz a retirada do DIV de P4, e aplicações associadas de eCG, BE ou CE e PGF2 $\alpha$  e após 48 horas é realizado a IATF, ou uso de GnRH no momento da IATF. No presente estágio, esse foi o protocolo adotado.

Na prática do estágio realizou-se no D0 aplicação de BE 2mg/animal/IM e introdução do DIV de P4, onde foram utilizados dispositivos novos monodoses em vacas e multidoses até terceiro uso era mais utilizado em novilhas. Já no D8 fez-se a retirada do DIV de P4 e aplicações de CE 1mg/animal/IM + PGF2 $\alpha$  0,530mg/animal/IM + eCG 300UI/animal/IM + tinta na região sacro-caudal do animal. No D10 realizou-se a IATF, com aplicação opcional de GnRH 25mg/animal/IM nos animais sem manifestações de cio (Figura 9).

**Figura 9** – Esquema do protocolo utilizado nas propriedades acompanhadas.



Fonte: Sá Filho et al., 2008. Adaptado pelo autor.

#### 4.5.1 Protocolo de IATF dia zero

A administração de DIV com liberação lenta de P4 atua mimetizando a ação do CL, inibe a ovulação e suprime a secreção de LH. Em associação, realiza a administração de BE que além de potencializar a ação dos progestágenos ainda induz a regressão prematura do CL, pois é um agente luteolítico em ruminantes (JAINUDEEN; WAHID; HAFEZ, 2004).

Nesse método é possível inibir o desenvolvimento folicular no momento da aplicação, através do mecanismo de retroalimentação negativa do eixo hipotálamo-hipofisário, e os altos níveis de P4 continuarão a inibir a secreção de LH e a controlar o momento da ovulação (BARUSELLI; MARQUES, 2002).

#### 4.5.2 Protocolo de IATF dia oito

O D8 é marcado pela retirada do DIV de P4 e aplicação de 1 mg de CE no momento da retirada de P4 ou substituindo por 1mg de BE após 24 horas (D9), estimulam a liberação de GnRH e LH e induz a ovulação. No entanto, uso de 0,5mg de CE na retirada de P4 em vacas amamentando resultou menor sincronização (TORRES-JUNIOR et al., 2014). Logo, o CE na dose de 1mg pode ser utilizado como indutor de ovulação e possibilita a redução de um dia no manejo (PENTEADO et al., 2006).

Segundo Andrade et al. (2012), a escolha por aplicação do CE no D8 torna mais simples a execução dos protocolos de IATF, podendo-se excluir o manejo no D9. O uso de CE permite que realizasse uma maior quantidade de IATF no mesmo dia, pois o CE aumenta o intervalo de realização da IA para manhã e tarde.

Na prática do estagio, optou-se por uso de CE na dosagem de 1mg/IM em vacas juntamente com a retirada do DIV de P4 e assim como descrito por Andrade et al (2012) foi possível realizar alta quantidade de inseminações no mesmo dia, sem diminuir a taxa de prenhez.

A PGF2 $\alpha$  possui ação luteolítica, auxilia na regressão do corpo lúteo, permite o novo ciclo estral, atua ainda na ovulação, podendo estimular as contrações ovarianas (HAFEZ, B.; HAFEZ, E.S.E., 2004). A aplicação de estradiol após a retirada da progesterona aumenta a fertilidade para a IATF (BRIDGES et al., 1999).

No estágio, objeto do presente trabalho, utilizou-se PGF2 $\alpha$  na dosagem de 0,530mg/IM.

Pode haver aplicação de eCG, um hormônio encontrado no sangue de éguas gestantes, que apresenta ação similar ao FSH na sincronização do cio e induz o pico de LH, possuindo um efeito positivo em fêmeas em anestro (JAINUDEEN;WAHID; HAFEZ, 2004). A introdução de eCG no protocolo aumenta o diâmetro folicular e a taxa de ovulação (SÁ FILHO et al., 2004).

Em estudo, Baruselli et al. (2008) notaram que o eCG é mais eficaz em animais com escore de condição corporal (ECC) abaixo de 3, o que pode estar relacionado com a ciclicidade. Pois animais com boa condição corporal apresentam melhor ciclicidade. O eCG pode ser administrado na dose de 300UI/IM, sendo eficaz (PRATA et al., 2018).

Durante o estágio curricular, foi utilizado eCG na dose de 300 UI/IM em vacas em todas as fazendas acompanhadas. E como descrito por Doroteu, Oliveira e Pivato (2015), fez-se a marcação na região sacro-caudal do animal pode auxiliar na detecção do estro.

#### 4.5.3 Protocolo de IATF dia dez e o uso de GnRH

O protocolo de sincronização do estro em três manejos tem o objetivo de diminuir a quantidade de manejo com os animais, sendo possível realizar a IATF e usar GnRH no D10, sem prejuízo à taxa de prenhez (BREDA et al., 2013).

Segundo Reece (2017), GnRH é um hormônio que estimula a liberação de LH ou FSH. E experimentos realizados por Nogueira et al. (2016) aponta que o GnRH pode aumentar a taxa de prenhez da propriedade em 10%, mas não é interessante o uso em todas as fêmeas. Então pode ser utilizada a estratégia de marcação caudal com tinta nas vacas, que possibilita a avaliação de escore de remoção de tinta (ESCT).

Os animais sem remoção de tinta ou pouca remoção não tiveram expressão do estro (ESCT 1 e 2, respectivamente) e os animais que manifestaram o estro apresentaram-se sem a presença de tinta caudal (ESCT 3). Isso possibilitava a aplicação de GnRH nas fêmeas com baixa ou sem expressão de cio. Assim sendo, uma estratégia de baixo custo para aumentar as taxas de prenhez na IATF, esses

resultados podem ser influenciados pelo ambiente e conseqüentemente, pelo ECC dos animais (NOGUEIRA et al., 2016).

No presente estágio, esse hormônio foi utilizado apenas em algumas propriedades, pois era informado ao proprietário que a utilização do hormônio poderia aumentar a taxa de prenhez da propriedade em 10% e o mesmo optava ou não pela técnica.

Em uma propriedade visitada durante o estágio, observou-se que dos animais que não apresentaram cio e receberam aplicações de GnRH na dose de 1mg/animal/IM, 39% engravidaram, sendo a taxa de prenhez das fêmeas que manifestaram cio de 56% e a taxa de prenhez total da fazenda de 51%. Assim, esses 39% representaram 12% no total de vacas da fazenda. A aplicação selecionada de GnRH mostrou resultados positivos nas fazendas acompanhadas que utilizaram nas vacas que não apresentaram cio (Tabela 3).

**Tabela 3** – Taxa de prenhez de vacas que não apresentaram cio e receberam aplicações de GnRH, taxa de prenhez de vacas que apresentaram cio e taxa de prenhez total da Fazenda 1, no Itinga/MA. Período: 19/01/2021 a 01/04/2021.

Taxa de Prenhez sem cio (Uso de GnRH)	Taxa de Prenhez com cio	Taxa de Prenhez da propriedade
39%	56%	51%

#### 4.5.4 Protocolo em novilhas

Dentro dos sistemas de criação, novilhas e primíparas representam aproximadamente 40% do total de matrizes, fazendo com que especial atenção seja direcionada a estas categorias, para que melhorias na eficiência produtiva do rebanho sejam alcançadas (GOTTSCHELL, 1999).

Sabe-se que durante a puberdade ocorrem mudanças no trato reprodutivo da fêmea, como o aumento do peso ovariano, o crescimento lento e linear do útero, o crescimento do colo do útero e da vagina (HONARAMOOZ et al., 2004). E os principais motivos que podem resultar em puberdade tardia são a sazonalidade da produção de forragens, manejo deficiente de pastagens e a inexistência de suplementação alimentar durante esse período de crescimento dos animais (SÀ FILHO et al., 2008). Assim, as novilhas frequentemente apresentam resultados

inferiores aos das vacas em protocolos de IATF (MADUREIRA; MATURANA FILHO, 2012).

Em estudo realizado por Burke et al. (1996), os pesquisadores observaram que altas concentrações de P4 em novilhas, causa diminuição na concentração de LH, por supressão ou por diminuição da sua frequência e amplitude de liberação. Pois a fisiologia das novilhas é sensível a níveis baixos de P4 circulante.

Segundo Wiltbank et al. (1985), antes do início do protocolo de sincronização do estro e IATF, deve se selecionar novilhas pesando cerca de 300kg. Novilhas com peso abaixo pode apresentar comprometimento no desempenho reprodutivo, pois afeta o peso ao parto e causa problemas na primeira lactação e na fertilidade na próxima estação de monta.

Enfatizando a importância de cuidados com as primíparas, Boges (2006), afirma que a reprodução dessa categoria é uma das maiores dificuldades no sistema de produção de gado de corte, pois a amamentação, exigências de crescimento e produção, são fatores que intensificam o balanço energético negativo e prejudicam a função reprodutiva desses animais. Por isso, essas fêmeas necessitam de cuidados especiais e devem ser mantidas nos melhores pastos para não haver comprometimento da fertilidade.

Além da avaliação do ECC, outra avaliação que deve ser realizada em novilhas, a do escore de trato reprodutivo (ETR), com uso de palpação retal, onde é possível a classificação da fase puberal da novilha (ANDERSON et al., 1991 apud LIMA, 2017) (Figura 10).

**Figura 10** – ETR, características a palpação do tônus uterino e estruturas ovarianas de novilhas.

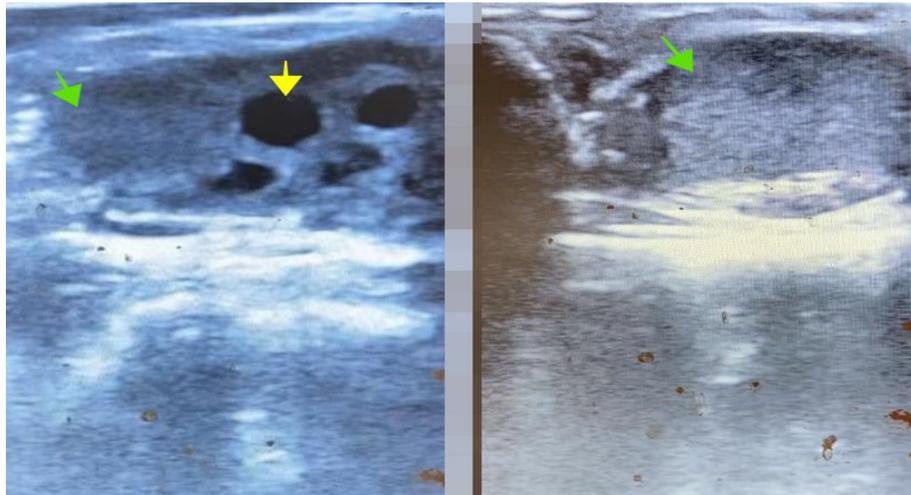
Escore de trato reprodutivo	Status puberal	Cornos uterinos	Tônus uterino	Estruturas ovarianas
1	Pré-púberes	< 20 mm	Sem tônus	Sem estruturas ovarianas palpáveis
2	Pré-púberes	Entre 20 e 25 mm	Sem tônus	Folículos menores 8mm
3	Peripúberes	Entre 20 a 25 mm	Leve tônus	Folículos de 8-10 mm
4	Púberes	≥ 30 mm	Tônus	Folículos > 10 mm
5	Púberes	≥ 30 mm	Tônus	CL palpável

Fonte: Anderson et al., 1991 apud Lima, 2017.

Durante o estágio foi realizada a indução em novilhas, priorizando as que apresentavam ECC acima de 3 e com idade entre 18 a 24 meses. Então se realizavam as avaliações ginecológicas por palpação retal ou US. Nas avaliações realizadas por palpação retal, era avaliado o útero e ovários, se houvesse presença de tônus uterino e ovários com presença de folículos e/ou CL, eram classificadas como aptas e induzidas.

Se o animal não apresentava tônus uterino ou apresentava ovário liso ao toque, era classificado como impúbere e não era induzida. Então, de acordo com a classificação, eram induzidas apenas as novilhas com ETR 4 e 5. Também se utilizou de US em algumas avaliações, procurando visualizar a presença de ovário com CL e folículos (Figura 11).

**Figura 11** – Imagens ultrassonográficas de ovários. Seta verde indica o CL e a seta amarela os folículos.



Fonte: Arquivo pessoal.

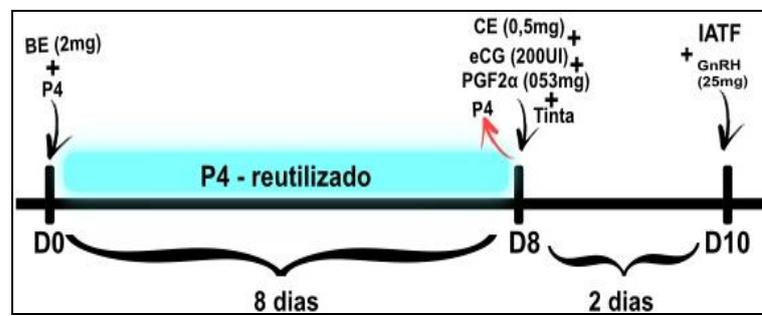
No D0 do protocolo de sincronização da ovulação para IATF em novilhas, pode ser utilizado implante auricular de Norgestomet. O BE promove efeito semelhante em vacas e novilhas, então se recomenda que no início do protocolo aplica-se BE 2mg/IM. No D8 realiza-se a retirada do implante e aplicação de: eCG 300UI/IM, pois sua utilização aumentou a taxa de prenhez em novilhas Nelore, com seguinte protocolo; PGF2 (d-cloprostenol) 1,5mg/IM; e CE na dose de 0,5mg/IM. Logo no D10, após 54 horas realiza-se a IATF (SÁ FILHO et al., 2008)

Outra opção para resolver o problema da supressão de LH causado por altas concentrações de P4 em novilhas é a utilização de DIV de P4 reutilizado, pois possui

quantidade de P4 suficiente para promover a sincronização do estro e ainda reduz os custos da fazenda (SOLORZANO et al., 2004).

Na prática do estagio, utilizou um protocolo semelhante, porém com algumas alterações do protocolo proposto por Sá Filho et al. (2008). Utilizando-se três manejos: D0 aplicação de BE 2mg/IM e introdução de DIV de P4 reutilizado, assim como proposto por Solorzano et al. (2004); D8 retirada do DIV de P4 e aplicações de CE 0,5mg/IM, PGF2 $\alpha$  0,530mg/IM, eCG 200UI/IM e marcação com tinta em bastão. No D10 é realizado a IATF com aplicação de GnRH opcional (Figura 12).

**Figura 12** – Protocolo de sincronização de estro e IATF utilizado em novilhas nas propriedades acompanhadas.



Fonte: Sá Filho et al., 2008. Adaptado pelo autor.

Nas propriedades acompanhadas, as novilhas mostraram-se com boa taxa de prenhez em relação à taxa de prenhez da propriedade, como se pode ver na tabela abaixo, onde: a Fazenda 1 apresentou 51% de prenhez e a fazenda 2 48% de prenhez da propriedade e as novilhas apresentaram taxa de prenhez de 48% e 49%, respectivamente (Tabela 4).

A comparação entre as propriedades não deve ser feita, pois possuem grandes divergências na equipe de trabalho, qualidade de pastagem e uso de sal mineral.

**Tabela 4** – Taxa de prenhez da primeira IATF em lotes separados por categoria das Fazendas 1 e Fazenda 2 no estado do Maranhão. Período: 19/01/2021 a 01/04/2021.

Categoria/Fazenda	Fazenda 1	Fazenda 2
Novilhas	48 %	49 %
Primíparas	31 %	45 %
Múltiparas	69 %	57 %
Propriedade	51 %	48 %

É possível visualizar a baixa taxa de prenhez das primíparas, principalmente na Fazenda 1. Sendo o lote com maior dificuldade, como previsto na literatura, provavelmente podem ter entrado na EM como novilhas de baixo ECC e conseqüentemente baixo peso ao parto, apresentando dificuldades com a primeira lactação.

Outro ponto importante que pode ter contribuído para uma taxa de prenhez tão baixa no lote, é o fato que as primíparas estavam em um pasto infestado por cigarrinhas (Hemiptera: Cercopidae), que afetou diretamente na qualidade da pastagem e a nutrição, assim como afirmou Valério (2009). Logo, aumentou a dificuldade que essa categoria já encontra pra se manter nessa fase.

#### 4.5.5 Ressincronização para IATF

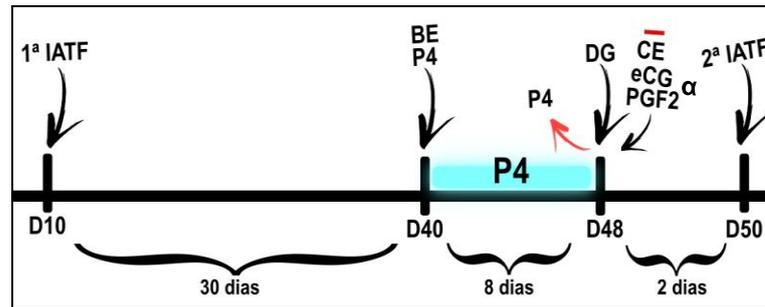
A ressincronização é a sincronização do estro e da ovulação de uma vaca que foi previamente submetida à IATF, possui objetivo de diminuir o numero de touros para repasse, aumentar a eficiência reprodutiva e reduzir o intervalo entre partos (MARQUES et al., 2012).

Aproximadamente 50% das fêmeas sincronizadas emprenham quando a IATF é utilizada adequadamente. Os animais que não conceberam podem ser ressincronizados, ou colocados com touro para repasse. Além disso, as vacas tratadas com progestágenos que não se tornaram gestantes apresentam maior taxa de serviço e de prenhez durante a estação de monta (EM) do que em vacas não tratadas, antecipando a concepção e aumentando a eficiência reprodutiva do rebanho. Assim a IATF facilita o manejo e aumenta a eficiência da IA no rebanho (BARUSELLI et al., 2004).

De acordo com Baruselli et al. (2018), há três métodos de ressincronização de vacas de corte mais utilizados no Brasil: a tradicional; a precoce; e a super-precoce.

A Ressincronização tradicional é realizada no momento do diagnóstico gestacional nas fêmeas detectadas como não gestantes após 30 dias da primeira IATF(PUGLIESI et al., 2017). Em relação aos produtos utilizados, pode ser semelhantes aos da primeira IATF, como é realizado o tratamento apenas em fêmeas não gestantes, diminui o custo com medicamentos (MARQUES et al., 2012) (Figura 13).

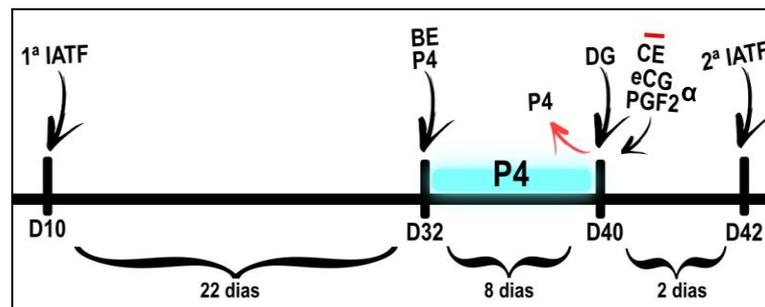
**Figura 13** – Método de ressincronização tradicional.



Fonte: Marques et al., 2012. Adaptado pelo autor.

A ressincronização precoce possibilita realizar uma nova inseminação em um intervalo de 24 dias após a primeira IATF, ressincroniza todas as vacas aos 22 dias e faz o diagnóstico gestacional com US aos 30 dias, antecipando 16 dias no intervalo para segunda IATF (PUGLIESI et al., 2017)(Figura 14).

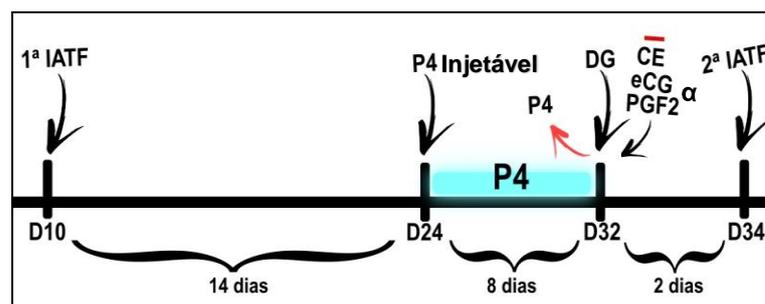
**Figura 14** – Método de ressincronização precoce.



Fonte: Marques et al., 2012. Adaptado pelo autor.

A ressincronização super-precoce é possível pela realização do diagnóstico da gestação pela ultrassonografia Doppler aos 22 dias e com ressincronização da ovulação precoce a partir dos 14 dias da primeira IATF (PUGLIESI et al., 2017)(Figura 15).

**Figura 15** – Método de ressincronização super-precoce.



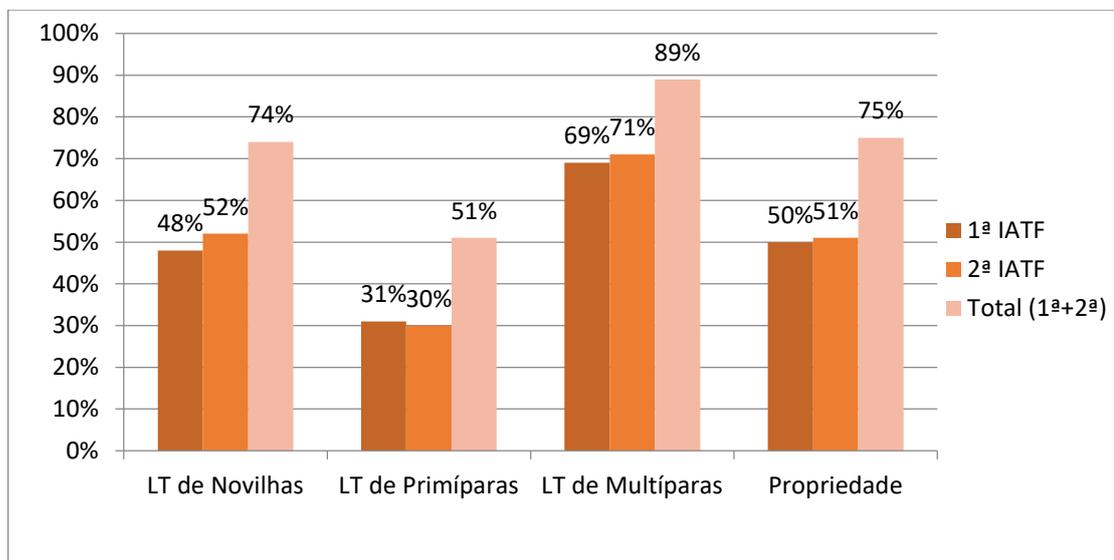
Fonte: Marques et al., 2012. Adaptado pelo autor.

Marques et al. (2012) enfatiza que em relação aos produtos utilizados para a sincronização das fêmeas, o protocolo de ressincronização tradicional e precoce é semelhante ao utilizado para a realização da primeira IATF.

Já para a realização de ressincronização super-precoce, Rezende et al. (2016) afirmam que é possível com aplicação de P4 injetável no momento do implante do DIV de P4, após 14 dias da IATF, para induzir uma nova onda de crescimento folicular sem prejudicar a gestação estabelecida por a IATF anterior. De acordo com Vieira et al. (2014) a aplicação de 1,5mg de BE 13 a 14 dias após a primeira IATF provoca a luteólise e diminui a taxa de prenhez da IATF anterior.

Na prática vivenciada realizou-se protocolos de ressincronização precoce, com o início aos 22 dias da primeira IATF e o DG aos 30 dias, foi observado que de maneira geral as fêmeas reagiram bem a ressincronização precoce. Assim como apontado por Baruselli et al. (2012), cerca de 50% do rebanho total ficaram gestante na primeira IATF e na segunda teve um aumento de 1% na taxa de prenhez da propriedade (Gráfico 1).

**Gráfico 1** – Taxa de prenhez em lotes (LT) separados por categoria de animais e taxa de prenhez da propriedade, dividido por 1ª IATF, 2ª IATF e o total da estação. Dados obtidos na fazenda 1, Itinga/MA. Período: 19/01/2020 a 01/04/2021.



No Gráfico é possível visualizar as taxas de prenhez da propriedade (Fazenda 1), onde foi realizado a primeira IATF e uma ressincronização (2ª IATF) e repasse com touro. Observa-se que após duas inseminações a propriedade alcançou 75% de prenhez para as vacas. Nota-se também que o melhor LT foi o de múltiparas e o

LT com resultados mais inferiores foi o de primíparas, possivelmente por a alta dificuldade nutricional que passaram.

#### 4.5.6 Diagnostico Gestacional

O DG exato e precoce nos rebanhos é fundamental para a eficiência reprodutiva. Existem varias formas de detectar prenhez em vacas, porém os mais eficazes são a palpação retal e o exame de US (PTASZYNSKA, 2007).

O médico veterinário pode realizá-lo por palpação retal a partir dos 45 dias de prenhez (VALLE; ANDREOTTI; THIAGO, 2000). No entanto, a utilização de US é o método que proporciona maior precocidade e confiança no DG. Com a US comum, pode ser diagnosticado a partir de 25 dias, mas o melhor período para realizar o diagnóstico é acima de 30 dias, pois há melhor visualização do embrião, pois nessa fase ele se encontra mais distante do endométrio (NOGUEIRA et al., 2021).

Com o DG é possível identificar e descartar as vacas improdutivas e com baixa produtividade. Logo, se realiza a otimização da propriedade, de forma racional e econômica, o desempenho do rebanho de cria (VALLE; ANDREOTTI; THIAGO, 2000).

Na prática do estágio o DG foi realizado por volta de 30 a 32 dias após a inseminação, com a utilização de US. As que não engravidaram poderiam ser resincronizadas, separadas para repasse com o touro ou descartadas, se possuísem cistos, infecções ou fossem nulíparas.

Durante o período foi possível também analisar que não é apenas a técnica e os protocolos de IATF que afetam o resultado final, são muitos fatores que contribuem para um resultado baixo ou alto, como a oferta de minerais, rotatividade nas pastagens e até o manejo da equipe da propriedade.

Diante disso é sempre importante o médico veterinário estar atento em todos os aspectos da propriedade para identificar as falhas e trabalhar em correções, sendo muito importante uma boa relação com a equipe de cada propriedade atendida e com o proprietário, sempre pensando no melhor resultado para o desempenho e produtividade da fazenda e bem-estar animal.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O estágio curricular supervisionado proporcionou conhecimento e experiência na área de reprodução de bovinos, principalmente com uso de IATF como a principal biotecnologia aplicada a campo na área. Oportunizou a vivência em diferentes tipos de propriedade e a prática de vários manejos reprodutivos, do mais ao menos tecnificado.

Uma das maiores vantagens do estágio foi o oferecimento de prática como diagnóstico gestacional, avaliações animais e IATF, onde foi possível adquirir mais técnica, confiança, responsabilidades e vivenciar a rotina de um médico veterinário no mercado de trabalho, que é uma realidade muito diferente da rotina da graduação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, B. H. A. et al. Eficiência do cipionato de estradiol e do benzoato de estradiol em protocolos de indução da ovulação sobre a dinâmica ovariana e taxa de concepção de fêmeas nelore inseminadas em diferentes momentos. **Archives of veterinary Science**. v.17, n.4, 2012, p.70-82. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5380/avs.v17i4.25710>>. Acesso em: 04 abr. 2021.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNES. Perfil da pecuária no Brasil. **Beef Report**, 2020. Disponível em: <<http://abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2020/>>. Acesso em: 05 abr. de 2021.
- BARUSELLI, P. S.; MARQUES, M. O. Superovulação de doadoras de embriões bovinos sem observação de cio. **Beedpoint Educação**, jul. 2002. Disponível em: <<https://www.beefpoint.com.br/superovulacao-de-doadoras-de-embrioes-bovinos-sem-observacao-de-cio-5056/>>. Acesso em: 05 abr. 2021.
- BARUSELLI, P. S. et al. Inseminação artificial em tempo fixo em bovinos de corte. In: Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada, 1.ed, 2004, Londrina, PR. **Anais**. out. 2004. p.155-165. Disponível < [https://siraa.com.br/novo/wp-content/uploads/2018/04/1\\_anais\\_2004.pdf](https://siraa.com.br/novo/wp-content/uploads/2018/04/1_anais_2004.pdf)>. Acesso em: 05 abr. 2021.
- BARUSELLI, P. S. et al. Importância do emprego da eCG em protocolos de sincronização para IA, TE e SOB em tempo fixo. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA. 3.ed. 2008, Londrina, PR. **Anais**. set. 2008, p.146-167. Disponível em: <<https://siraa.com.br/novo/produto/3o-simposio-internacional-de-reproducao-animal-aplicada/>>. Acesso em: 06 abr. 2021.
- BARUSELLI, P. S. et al. History, evolution and perspectives of timed artificial insemination programs in Brazil. **Animal Reproduction**. v.9, p.139-152, jul/set. 2012. Disponível em: <<https://www.animal-reproduction.org/article/5b5a6055f7783717068b46d7>>. Acesso em: 13 abr. 2021.
- BARUSELLI, P. S. et al. Atualização dos protocolos de IATF, SOB/OPU-FIV e TETF para vacas de leite e de corte. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA. 8.ed. 2018, Londrina, PR. **Anais**. ago. 2018, p.145-189. Disponível em: <<https://siraa.com.br/novo/produto/8o-simposio-internacional-de-reproducao-animal-aplicada-2018/>>. Acesso em: 06 abr. 2021.
- BARUSELLI, P. S. et al. Evolução e perspectivas da inseminação artificial em bovinos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, XXIII, 2019. Gramado, RS. **Anais**. Revista Brasileira de Reprodução animal. v.43, n.2, Abr/jun. 2019 p.308-314. 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: 13 abr. 2021.

BÒ, G. A. et al. Technologies for fixed-time artificial insemination and their influence on reproductive performance of *Bos indicus* cattle. **Soc Reprod Fertil Suppl**, fev. 2007. p.223-236. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/6341057>>. 10 abr. 2021.

BOGES, A. M. Inter-relações entre nutrição e reprodução em fêmeas bovinas de corte. In: Simpósio de produção de gado de corte, 5.ed, 2006, Viçosa, MG. **Anais**. Viçosa: UFV, 2006. p.555-597. Disponível em: <<https://www.simcorte.com/arquivosAnais/arquivo9>>. Acesso em: 06 abr. 2021.

BREDA, J. C. S. et al. Sincronização do estro (SE) visando à inseminação artificial em tempo fixo (IATF) com protocolos de três manejos em bovinos de corte. **Revista acadêmica ciência animal**, v.11, n.1, p.51-57, jan/mar. 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.7213/academica.7755>>. Acesso em: 04 abr. 2021.

BRIDGES, P. J. et al. Follicular growth, estrus and pregnancy after fixed-time insemination in beef cows treated with intravaginal progesterone inserts and estradiol benzoate. **Theriogenology**, 4.ed. v.52, set. 1999, p.573-583. Disponível em: <[https://doi.org/10.1016/S0093-691X\(99\)00153-3](https://doi.org/10.1016/S0093-691X(99)00153-3)>. Acesso em: 06 abr. 2021.

BURKE, C. R.; MACMILLAN, K. L.; BOLAND, M. P. Oestradiol potentiates a prolonged progesterone-induced suppression of LH release in ovariectomised cows. **Animal Reproduction Science**. v.45, p.13-28, dez. 1996. Disponível em <[https://doi.org/10.1016/S0378-4320\(96\)01569-2](https://doi.org/10.1016/S0378-4320(96)01569-2)>. Acesso em: 06 abr. 2021.

CAMPOS, W. E. et al. Manejo reprodutivo em gado de corte. Embrapa Cerrados, **Documentos**, 134, Planaltina, DF, mar., 2005. 54p. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/326247/manejo-reprodutivo-em-gado-de-corte>>. Acesso em: 02 mar. 2021.

CARVALHO, N. U. M. et al. Aspectos reprodutivos aplicados à inseminação artificial em bovinos. **Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Politécnico: Rede e-Tec Brasil**, Santa Maria, RS. 2018. 88p. Disponível em: <<https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/413/2020/04/Aspectos-reprodutivos-aplicados-%C3%A0-insemina%C3%A7%C3%A3o-artificial-em-bovinos.pdf>>. Acesso em: 29 mar. 2021.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL. **PIB do agronegócio**. CNA, 2021. Disponível em:

<[https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/boletins/sut.pib\\_dez\\_2020.9mar2021.pdf](https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/boletins/sut.pib_dez_2020.9mar2021.pdf)>. Acesso em: 05 abr. de 2021.

DOROTEU, E. M.; OLIVEIRA, R. A.; PIVATO, I. Avaliação de diferentes doses de eCG na ressincronização da ovulação em vacas nelore lactantes submetidas à IATF. **Revista brasileira de saúde e produção animal**, Salvador, v.16, n.2, p.449-457, abr./jun., 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1519-99402015000200019>>. Acesso em: 02 abr. 2021.

DUCHENS, M. et al. Influence of low plasma progesterone concentrations on the release of prostaglandin F<sub>2</sub> $\alpha$  during luteolysis and oestrus in heifers. **Animal Reproduction Science**. v.40, 4. ed, p.261-268, dez. 1995. Disponível em: <[https://doi.org/10.1016/0378-4320\(95\)01427-6](https://doi.org/10.1016/0378-4320(95)01427-6)>. Acesso em: 04 abr. 2021.

FUNDO DE DESENVOLVIMENTO DA PECUÁRIA DO ESTADO DO MARANHÃO. **Bovinocultura de corte**. Fundepec-MA, 2018. Disponível em: <<https://fundepecma.org.br/bovinocultura-de-corte/>>. Acesso em: 05 abr. de 2021.

FRANCO, G. L.; FARIA, F. J.; D'OLIVEIRA, M. C. Interação entre nutrição e reprodução em vacas de corte. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.37, n.292, p.36-53, 2016. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/318560661\\_Interacao\\_entre\\_nutricao\\_e\\_reproducao\\_em\\_vacas\\_de\\_corte\\_Nutrition\\_and\\_reproduction\\_interactions\\_in\\_beef\\_cows](https://www.researchgate.net/publication/318560661_Interacao_entre_nutricao_e_reproducao_em_vacas_de_corte_Nutrition_and_reproduction_interactions_in_beef_cows)>. Acesso em: 11 abr. 2021.

GOTTSCHALL, C. S. Desempenho reprodutivo de novilhas submetidas a um programa de sincronização de cios e avaliação do trato reprodutivo. Arquivo da faculdade de veterinária UFRGS, Porto Alegre, RS, v.27, n.1, p.21-33, 1999. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/actavet/1-29/1999-1.pdf#page=21>>. Acesso em: 06 abr. 2021.

HAFEZ, E. S. E; HAFEZ, B. **Reprodução animal**. 7. Ed. Barueri, SP: Manole, 2004. 513p.

HAFEZ, E. S. E.; JAINUDEEN, M. R.; ROSNINA, Y. Hormônios, fatores de crescimento e reprodução. In: HAFEZ, E. S. E; HAFEZ, B. **Reprodução animal**. 7. Ed. Barueri, SP: Manole, 2004. p. 33-67.

HOLMANN, F.; PECK, D. C. Economic Damage Caused by Spittlebugs (Homoptera: Cercopidae) in Colombia: A First Approximation of Impact on Animal Production in *Brachiaria decumbens* Pastures. *Neotropical entomology*, v.31, n.2, Londrina, PR,

abr./Jun, 2002. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1519-566X2002000200016>>. Acesso em: 15 abr. 2021.

HONARAMOOZ, A. et al. Ultrasonographic evaluation of the pre-pubertal development of the reproductive tract in beef heifers. **Animal Reproduction Science**, v.80, jan., 2004, p.15-29. Disponível em:<[https://doi.org/10.1016/S0378-4320\(03\)00136-2](https://doi.org/10.1016/S0378-4320(03)00136-2)>. Acesso em: 06 abr. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA. **Rebanho bovino tem leve alta em 2019, após dois anos seguidos de quedas**. IBGE, 2019. Disponível em: <<https://censo2021.ibge.gov.br/2012-agencia-de-noticias/noticias/29164-rebanho-bovino-tem-leve-alta-em-2019-apos-dois-anos-seguidos-de-quedas.html>>. Acesso em: 05 de abr. de 2021.

JAINUDEEN, M. R.; WAHID, H.; HAFEZ, E. S. E. Indução da ovulação, Produção e Transferência de Embriões. In: HAFEZ, E. S. E; HAFEZ, B. **Reprodução animal**. 7. Ed. Barueri, SP: Manole, 2004. p. 409-434.

LIMA, R. S. **Emprego de progesterona injetável de longa ação para pré-sincronização da ovulação em novilhas Nelore**. 2017. 87 f. Tese (Pós-Graduação em Reprodução Animal) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Reprodução Animal, Pirassununga, 2017.

MACHADO, R. et al. Escore da condição corporal e sua aplicação no manejo reprodutivo de ruminantes. Embrapa Pecuária Sudeste, **Circular Técnica**, 57, São Carlos, SP, dez., 2008. 16p. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/49215/escore-da-condicao-corporal-e-sua-aplicacao-no-manejo-reprodutivo-de-ruminantes>>. Acesso em: 02 mar. 2021.

MADUREIRA, E. H.; MATUREANA FILHO, M. Avanços tecnológicos no emprego de fármacos para controle de reprodução de fêmeas bovinas destinadas à IATF. In: Simpósio de produção de gado de corte, 8.ed, 2012, Viçosa, MG. **Anais**. Viçosa: UFV, 2012. p.305-327. Disponível em: <<https://www.simcorte.com/anais/viii-simcorte-45>>. Acesso em: 11 abr. 2021.

MARQUES, J. A. et al. Os hormônios da reprodução e o desempenho de fêmeas. **PUBVET**, v.2, n.6, fev. 2008. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/material/Marques22wf.pdf>>. Acesso em: 02 abr. 2021.

MARQUES, M. O. et al. Ressincronização em bovinos de corte. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA. 5.ed. 2012, Londrina, PR. **Anais**. out., 2012, p.82-92. Disponível em:

<<https://siraa.com.br/novo/produto/5o-simposio-internacional-de-reproducao-animal-aplicada/>>. Acesso em: 06 abr. 2021.

NICIURA, S. C. M. Anatomia e fisiologia da reprodução de fêmeas bovinas. Embrapa. Série Tecnologia APTA. **Boletim Técnico**, 51, p.15-27, 2008. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/116107/1/Binder1.pdf>>. Acesso em: 29 mar. 2021.

NOGUEIRA, E. et al. Nutrição aplicada à reprodução de bovinos de corte. In: MEDEIROS, S. R. de; GOMES, R. da C.; BUNGENSTAB, D. J. (Ed.). **Nutrição de bovinos de corte: fundamentos e aplicações**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. p. 141-156.

NOGUEIRA, E. et al. IATF+CIO: Estratégia prática de avaliação de cio e aumento de prenhez. Embrapa Pantanal, **Circular técnica**, 113, Corumbá, MS, dez., 2016, 8p. Disponível em: <<http://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=1065465&biblioteca=vazio&busca=1065465&qFacets=1065465&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>>. Acesso em: 10 abr. 2021.

NOGUEIRA, E. et al. **Ultrassonografia na reprodução e avaliação de carcaças em bovinos**. Brasília, DF: Embrapa, 2021. 278p. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1130567/ultrassonografia-na-reproducao-e-avaliacao-de-carcacas-em-bovinos>>. Acesso em: 11 abr. 2021.

OLIVEIRA, B. I. C.; RIBAS, F. C.; ARNONE, B. Influência do escore de condição corporal na reprodução de bovinos de corte. **Revista Científica eletrônica de ciências aplicadas da FAIT**. Itapeva, SP, 5.ed, n.4, 2015. Disponível em: <[http://fait.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/N1ajRqJLYlkKsd\\_2016-9-14-18-18-10.pdf](http://fait.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/N1ajRqJLYlkKsd_2016-9-14-18-18-10.pdf)>. Acesso em: 11 abr. 2021.

PEIXOTO JUNIOR, K. C.; TRIGO, Y. Inseminação artificial em tempo fixo. **Pubvet**, Maringá, v.9, n.1, p.45-51, 2015. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/artigo/52/inseminacao-artificial-em-tempo-fixo>>. Acesso em: 04 abr. 2021.

PENTEADO, L. et al. Taxa de concepção de vacas nelore lactantes sincronizadas com dispositivo intravaginal de progesterona associado ao benzoato ou ao cipionato de estradiol. **Acta Scientiae Veterinariae**. v.34, n.1, 2006. p.402. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/actavet/34-suple/anais%20sbte2006%20final.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2021.

PRATA, A. B. et al. Effect of different chorionic gonadotropins on final growth of the dominant follicle in *Bos indicus* cows. **Theriogenology**, v.111, abr. 2018, p.52-55. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2018.01.011>>. Acesso em: 05 abr. 2021.

PTASZYNSKA, M. **Compêndio de Reprodução Animal**. São Paulo: Intervet Sinervia, 2007. 399p.

PUGLIESI, G. et al. Uso da ultrassonografia Doppler em programas de IATF e TETF em bovinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. Belo Horizonte, MG, v.41, n.1, p.140-150, jan./mar., 2017. Disponível em: <[http://cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v41/n1/p140-150%20\(RB662\).pdf](http://cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v41/n1/p140-150%20(RB662).pdf)>. Acesso em: 06 abr. 2021.

REECE, W. O. **Dukes/Fisiologia dos animais domésticos**. 13. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

REZENDE, R. G. et al. Follicular dynamics of Nelore cows submitted to resynchronization 14 days after TAI using injectable P4 for synchronization of follicular wave. In: Annual Meeting of the Brazilian Embryo Technology Society, 30.ed, Foz do Iguaçu, PR, ago., 2016. **Anim Reprod**: v.13, n.3, p.446, 2016. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/323268595\\_Follicular\\_dynamics\\_of\\_Nelore\\_cows\\_submitted\\_to\\_resynchronization\\_14\\_days\\_after\\_TAI\\_using\\_injectable\\_P4\\_for\\_synchronization\\_of\\_follicular\\_wave](https://www.researchgate.net/publication/323268595_Follicular_dynamics_of_Nelore_cows_submitted_to_resynchronization_14_days_after_TAI_using_injectable_P4_for_synchronization_of_follicular_wave)>. Acesso em: 07 abr. 2021.

SÁ FILHO, M. F. et al. Dinâmica folicular de cavas nelore lactantes em anestro tratadas com progestágeno, eCG e GnRH. **Acta Scientiae Veterinariae**. v.32, 2004, p.235. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/actavet/32-suple/ANAIS%20SBTE-2004%20-%20Palestra-Resumos.pdf>>. Acesso em: 06 abr. 2021.

SÁ FILHO, M. F. et al. IATF em novilha. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA. 3. ed. 2008, Londrina, PR. **Anais**. set. 2008, p.54-57. Disponível em: <<https://siraa.com.br/novo/produto/3o-simposio-internacional-de-reproducao-animal-aplicada/>>. Acesso em: 06 abr. 2021.

SANTOS, G.; TORTORELLA, R. D.; FAUSTO, D. Rentabilidade da monta natural e inseminação artificial em tempo fixo na pecuária de corte. **Revista IPecege**. v.4, n.1, p.28-32, jan/mar. 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.22167/r.ipecege.2018.1.28.>>. Acesso em: 10 abr. 2021.

SOLORZANO, C. W. et al. Pregnancy rates after estrus synchronization treatment with new and reused CIDR-B devices. **Reproduction, Fertility and Development**, v.16, n.2, p.214, 2004. Disponível em: <<https://doi.org/10.1071/RDv16n1Ab184>>. Acesso em: 07 abr. 2021.

SOUSA, R. G. B. et al. A importância do manejo nutricional em novilhas Nelore submetidas a protocolos de indução de puberdade e IATF. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 22, 2017, Santos, SP. **Anais**. Revista Brasileira de Reprodução Animal. v.41, n.1, p.371, jan/mar. 2017. Disponível em: <[http://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v41/n1/p371-450%20\(bovinos\).pdf](http://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v41/n1/p371-450%20(bovinos).pdf)>. Acesso em: 11 abr. 2021.

TORRES, H.A.L.; TINEO, J.S.A.; RAIDAN, F.S.S. Influência do escore de condição corporal na probabilidade de prenhez em bovinos de corte. **Archivos de zootecnia**, v.64, n.247, p.255-259, 2015. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49541390008>>. Acesso em: 04 abr. 2021.

TORRES-JÚNIOR, J. R. S. et al. A comparison of two different esters of estradiol for the induction of ovulation in an estradiol plus progestin-based timed artificial insemination protocol for suckled *Bos indicus* beef cows. **Animal Reproduction Science**. v.151, dez. 2014, p.9-14. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2014.09.019>>. Acesso em: 10 abr. 2021.

VALÉRIO, J. R. Cigarrinhas das pastagens. Embrapa gado de corte. **Documentos**, 179, Campo Grande, MS, 2009. 51p. Disponível em <<https://old.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/doc/DOC179.pdf>>. Acesso em: 15 de Abr. de 2021.

VALLE, E. R. **O ciclo estral de bovinos e métodos de controle**. Embrapa. Campo Grande, MS. 1991. 24p. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/321570/o-ciclo-estral-de-bovinos-e-metodos-de-controle>>. Acesso em: 06 abr. 2021.

VALLE, E. R.; ANDREOTTI, R.; THIAGO, L. R. L. S. Técnicas de manejo reprodutivo em bovinos de corte. Embrapa gado de corte, **Documentos**, 93, Campo Grande, MS, 2000. 61p. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/325118/tecnicas-de-manejo-reprodutivo-em-bovinos-de-corte>>. Acesso em: 02 mar. 2021.

VIEIRA, L. M. et al. Resynchronization in dairy cows 13 days after TAI followed by pregnancy diagnosis based on corpus luteum vascularization by color doppler. In: Annual Meeting of the Brazilian Embryo Transfers Society, 28.ed, Natal, RN, ago., 2014. **Anim Reprod**: v.11, n.3, p.378, 2014. Disponível em:

<[https://www.researchgate.net/publication/276952003\\_Resynchronization\\_in\\_dairy\\_cows\\_13\\_days\\_after\\_TAI\\_followed\\_by\\_pregnancy\\_diagnosis\\_based\\_on\\_corpus\\_luteum\\_vascularization\\_by\\_color\\_doppler](https://www.researchgate.net/publication/276952003_Resynchronization_in_dairy_cows_13_days_after_TAI_followed_by_pregnancy_diagnosis_based_on_corpus_luteum_vascularization_by_color_doppler)>. Acesso em: 07 abr. 2021.

WILTBANK, J. N. et al. Reproductive performance and profitability of heifers fed to weigh 272 or 318 kg at the start of the first breeding season. **Journal of Animal Science**, 01 jan. 1985. v.60, n.1, p.25-34. Disponível em: <<https://doi.org/10.2527/jas1985.60125x>>. Acesso em: 06 abr. 2021

YELICH, J. V. et al. Luteinizing hormone, growth hormone, insulin-like growth factor-I, insulin and metabolites before puberty in heifers fed to gain at two rates. **Domestic Animal Endocrinology**. v.13, 4. ed, p.325-338, jul., 1996. Disponível em: <[https://doi.org/10.1016/0739-7240\(96\)00046-X](https://doi.org/10.1016/0739-7240(96)00046-X)>. Acesso em: 11 abr. 2021.