



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

**MARCELO CARNEIRO DE SOUSA SILVA**

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO:  
FISIOLOGIA DA REPRODUÇÃO DE FÊMEAS BOVINAS E PROGRAMAS  
DE IATF EM NOVILHAS NELORE**

Araguaína – TO  
2019

**MARCELO CARNEIRO DE SOUSA SILVA**

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO:  
FISIOLOGIA DA REPRODUÇÃO DE FÊMEAS BOVINAS E PROGRAMAS  
DE IATF EM NOVILHAS NELORE**

Relatório de Estágio Curricular  
Supervisionado apresentado à  
Universidade Federal do Tocantins –  
Campus Universitário de Araguaína  
para obtenção do título de Médico  
Veterinário.

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

Supervisor: Méd. Vet. MSc. Danilo  
Pincinato.

Araguaína - TO

2019

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

---

S586f Silva, Marcelo Carneiro de Sousa.  
FISIOLOGIA DA REPRODUÇÃO DE FÊMEAS BOVINAS E  
PROGRAMAS DE IATF EM NOVILHAS NELORE. / Marcelo Carneiro de  
Sousa Silva. – Araguaína, TO, 2019.  
35 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus  
Universitário de Araguaína - Curso de Medicina Veterinária, 2019.

Orientadora : Ana Paula Coelho Ribeiro

1. RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO. 2.  
DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO. 3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.  
4. FISIOLOGIA DA REPRODUÇÃO DE FÊMEAS BOVINAS E PROGRAMAS  
DE IATF EM NOVILHAS NELORE. 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).**

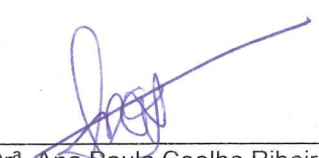
**MARCELO CARNEIRO DE SOUSA SILVA**


**RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO:  
FISIOLOGIA DA REPRODUÇÃO DE FÊMEAS BOVINAS E PROGRAMAS  
DE IATF EM NOVILHAS NELORE**

Relatório de Estágio Curricular Supervisionado foi avaliado e apresentado à UFT-Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Araguaína, Curso de Medicina Veterinária para obtenção do título de Médico Veterinário e aprovado em sua forma final pela orientadora e pela Banca Examinadora.

Data de Aprovação: 19/06/2019

Banca examinadora:

  
\_\_\_\_\_  
Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup> Ana Paula Coelho Ribeiro – Orientadora, UFT

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Jorge Luís Ferreira – Examinador, UFT

  
\_\_\_\_\_  
Méd. Vet. Gervázio Quintanilha Faílde de Azevedo – Examinador

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus pelas bênçãos a mim concedidas.

Aos meus pais José Pereira e Irene Carneiro, pelo amor, apoio, confiança e por sempre acreditarem em meus sonhos, sem vocês nada disso seria possível. As minhas irmãs Dr<sup>a</sup>. Fabiana Carneiro e Dr<sup>a</sup>. Poliana Carneiro que me acompanharam durante esta jornada, sempre dando exemplo de superação, dedicação e disciplina, vocês também são responsáveis por esta minha realização. Aos meus irmãos Aécio Carneiro e Leandro Carneiro pela amizade e companheirismo.

Aos meus amigos que foram como irmãos para mim durante a graduação, José Maurício, Leidiano Martins, Máximo Soares Jr., Gabriel Oliveira, Aurélio Ricardo, Vanessa de Sousa e Marco Aurélio, obrigado pela preciosa amizade de vocês.

A minha orientadora Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Paula Coelho Ribeiro. Meu muito obrigado por seus ensinamentos e orientação, os quais foram bem didáticos e proveitosos. Que Deus possa lhe abençoar grandemente.

Aos membros componentes da banca examinadora, Prof. Dr. Jorge Luís Ferreira e Méd. Vet. Gervázio Quintanilha Faílde de Azevedo, obrigado por terem aceitado o convite e pelos ensinamentos no decorrer da graduação.

A empresa Clivar Reprodução Bovina concedente do estágio nas pessoas de Danilo Pincinato, Lucas Peres e Guilherme Silva Santana, obrigado pelo conhecimento a mim transmitido, pela paciência e pelo acolhimento.

A Universidade Federal do Tocantins e todos os seus funcionários.

## RESUMO

O presente relatório descreve as atividades realizadas e/ou acompanhadas durante o estágio curricular supervisionado obrigatório que foi realizado na empresa Clivar Reprodução Bovina, no período de 11/03/2019 à 24/05/2019 totalizando uma carga horária de 432 horas, sob supervisão do Méd. Vet. MSc. Danilo Pincinato e orientação da professora Dr<sup>a</sup>. Ana Paula Coelho Ribeiro. A empresa concedente do estágio atua a mais de dez anos na região centro-sul do Estado do Tocantins onde é referência na área de biotecnologias reprodutivas em bovinos. As principais atividades desenvolvidas durante o estágio foram sincronização do estro em fêmeas bovinas, IATF (Inseminação Artificial em Tempo Fixo), diagnóstico de gestação, exame andrológico e avaliação da fertilidade de novilhas. O tema de interesse relatado neste trabalho foi fisiologia da reprodução de fêmeas bovinas e programas de IATF em novilhas nelore.

**Palavras-chaves:** Clivar. Biotecnologias reprodutivas. Bovino. IATF. Novilhas nelore.

## **ABSTRACT**

The present paper describes the activities carried out and / or accompanied during the compulsory supervised curricular internship in the company CLIVAR Bovine Reproduction from 03/11/2019 to 05/24/2019, totaling a period of 432 hours under the vet supervision of the MSc. Danilo Pincinato and guidance of the teacher Dr. Ana Paula Coelho Ribeiro. The granting company of the internship has been working for over ten years in the south-central region of the state of Tocantins where it is a reference in the area of cattle reproductive biotechnologies. The main activities developed during the internship were estrus synchronization in bovine females, FTAI (Fixed-Time Artificial Insemination), gestation diagnosis, andrological exams and fertility evaluation of heifers. The topic of interest reported in this study was physiology of bovine breeding and IATF programs in Nellore heifers.

**Keywords:** Clivar. Reproductive biotechnologies. Bovine. FTAI. Nellore heifers.

## LISTA DE ILUSTRAÇÃO

<b>Figura 1.</b>	Empresa Clivar Reprodução Bovina LTDA, vista frontal.....	13
<b>Figura 2.</b>	Sala de botijões de criopreservação de sêmen (A) e sala para armazenamento de medicamentos e matérias utilizados a campo (B).....	14
<b>Figura 3.</b>	Imagem ultrassonográfica de um embrião bovino aos trinta dias de idade.....	16
<b>Figura 4.</b>	Inter-relações hormonais no controle da função reprodutiva da fêmea bovina.....	20
<b>Figura 5.</b>	Dinâmica hormonal no intervalo entre dois ciclos estrais.....	22
<b>Figura 6.</b>	Novilha nelore com ECC (3.5), onde a mesma apresenta uma boa cobertura muscular, com as costelas e os processos transversos completamente cobertos e com alguma deposição de gordura na inserção da cauda.....	24
<b>Figura 7.</b>	Imagens ultrassonográficas de ovários de novilhas contendo folículos dominantes (A) e corpo lúteo (B).....	24
<b>Figura 8.</b>	Protocolo convencional de três manejos usado para sincronização do estro em novilhas nelore.....	27
<b>Figura 9.</b>	Protocolo J-Synch usado para sincronização do estro em novilhas nelore.....	29
<b>Figura 10.</b>	Novilha nelore com a base da cauda marcada através do bastão marcador.....	30



## LISTA DE QUADROS

- Quadro 1.** Quantitativo das atividades desenvolvidas durante o estágio curricular supervisionado obrigatório no período de 11/03/2019 à 24/05/2019 na empresa Clivar Reprodução Bovina Ltda..... 15
- Quadro 2.** Taxas de prenhez observadas em três lotes de novilhas nelore submetidas ao protocolo convencional de três manejos para sincronização do estro e IATF, de três fazendas acompanhadas nas atividades do estágio supervisionado, pela empresa Clivar..... 29
- Quadro 3.** Taxas de prenhez observadas em dois lotes de novilhas nelore submetidas ao protocolo J-Synch para sincronização do estro e IATF, de duas fazendas acompanhadas nas atividades do estágio supervisionado, pela empresa Clivar... 31

## LISTA DE ABREVIATURAS

Méd. Vet.	Médico (a) Veterinário (a)
Prof <sup>a</sup> .	Professora
Prof.	Professor
Dr <sup>a</sup> .	Doutora
Dr.	Doutor
MSc	Mestre
LTDA	Limitada
IATF	Inseminação Artificial em Tempo Fixo
D0	Dia zero
D6	Dia seis
D8	Dia oito
D10	Dia dez
AAT	Antígeno Acidificado Tamponado
CL	Corpo lúteo
FD	Folículo dominante
ML	Mililitro
GnRH	Hormônio liberador de gonadotrofina
TO	Tocantins
FSH	Hormônio folículo estimulante
LH	Hormônio luteinizante
PGF <sub>2</sub> $\alpha$	Prostaglandina
SNC	Sistema nervoso central
PC	Peso corporal
ECC	Escore da condição corporal
US	Ultrassom
Apud	Citado por
BE	Benzoato de estradiol
P4	Progesterona
eCG	Gonadotrofina coriônica equina
CE	Cipionato de estradiol
MHZ	Mega hertz

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO.....</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>TEMA DE INTERESSE: FISIOLOGIA DA REPRODUÇÃO DE FÊMEAS BOVINAS E PROGRAMAS DE IATF EM NOVILHAS NELORE.....</b>	<b>18</b>
<b>4.1</b>	<b>Introdução.....</b>	<b>18</b>
<b>4.2</b>	<b>Fisiologia reprodutiva de fêmeas bovinas.....</b>	<b>18</b>
<b>4.2.1</b>	Puberdade.....	18
<b>4.2.2</b>	Controle hormonal do ciclo estral.....	20
<b>4.3</b>	<b>Programas de IATF em novilhas nelore.....</b>	<b>23</b>
<b>4.3.1</b>	Avaliação da fertilidade em novilhas nelore.....	23
<b>4.3.2</b>	Protocolos utilizados para sincronização do estro em novilhas nelore.....	26
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>32</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>33</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo descrever as atividades desenvolvidas durante o estágio curricular supervisionado obrigatório do curso de Medicina Veterinária da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins.

O estágio curricular supervisionado obrigatório foi realizado na área das biotecnologias reprodutivas aplicadas em bovinos na empresa Clivar Reprodução Bovina LTDA, no período de 11/03/2019 à 24/05/2019 totalizando um período de 432 horas, tendo como supervisor o médico veterinário Danilo Pincinato e sob orientação da professora Dr<sup>a</sup>. Ana Paula Coelho Ribeiro.

A empresa Clivar Reprodução Bovina atua há mais de dez anos na região centro-sul do Estado do Tocantins, onde vem contribuindo com o desenvolvimento da pecuária local através da introdução de biotecnologias aplicadas a reprodução bovina, a fim de maximizar a produtividade dos pecuaristas que buscam os seus serviços. O cruzamento industrial através da inseminação artificial em tempo fixo (IATF) constitui-se o serviço prestado mais relevante.

O estágio curricular supervisionado obrigatório é de grande importância na grade de formação do médico veterinário, pois neste o acadêmico tem a oportunidade de colocar em prática o aprendizado adquirido durante a graduação e aprender diferentes condutas profissionais, além de adquirir experiência na realização de procedimentos no campo de atuação da medicina veterinária.

## 2 DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO

O estágio curricular supervisionado obrigatório foi realizado na área da reprodução bovina na empresa Clivar Reprodução Bovina LTDA, sendo a mesma localizada na Avenida Santos Dumont, n 1020, Setor Milena, município de Paraíso do Tocantins, Tocantins, Brasil, a qual está sendo ilustrada na figura 1.

**Figura 1** - Empresa Clivar Reprodução Bovina LTDA, vista frontal.



Fonte: Arquivo pessoal.

A empresa Clivar Reprodução Bovina está organizada sob a direção dos médicos veterinários Danilo Pincinato e Lucas Peres, atuando na região centro-sul do Estado do Tocantins.

A campo os principais serviços prestados pela Clivar são consultorias produtivas e reprodutivas, seleção de vacas aptas a reprodução, sincronização do estro em fêmeas bovinas, avaliação da fertilidade em novilhas, IA, diagnóstico de gestação por palpação transretal e por ultrassonografia, exames andrológicos, além de realizar exames laboratoriais, tais como, de brucelose e de tuberculose. A empresa também é responsável pela comercialização de sêmen, realiza um dos maiores leilões do norte do Brasil uma vez ao ano e a cada dois anos organiza um simpósio sobre reprodução bovina onde as palestras são ministradas por profissionais de grande destaque na área.

A Clivar conta com um quadro de três médicos veterinários, dois inseminadores e uma secretária. O escritório é composto por uma sala de recepção, uma sala onde ficam as mesas dos médicos veterinários sócios da empresa, uma

sala para armazenamento de medicamentos e matérias utilizados a campo (figura 2 B) e uma sala onde ficam os botijões de criopreservação de sêmen (figura 2 A).

**Figura 2** - Sala de botijões de criopreservação de sêmen (A) e sala para armazenamento de medicamentos e matérias utilizados a campo (B).



Fonte: Arquivo pessoal.

### 3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

As atividades desenvolvidas durante o período de estágio curricular supervisionado obrigatório resumiram-se em auxiliar o supervisor nas atividades realizadas nas propriedades rurais, no escritório e no laboratório.

Durante o período do estágio curricular supervisionado obrigatório foi possível acompanhar diversas atividades sendo que as principais foram sincronização do estro em fêmeas bovinas, IA, diagnóstico de gestação, exames andrológicos, exame de brucelose e avaliação da fertilidade de novilhas. A distribuição das atividades desenvolvidas pode ser observada no quadro 1.

**Quadro 1** – Quantitativo das atividades desenvolvidas durante o estágio curricular supervisionado obrigatório no período de 11/03/2019 à 24/05/2019 na empresa Clivar Reprodução Bovina Ltda.

<b>Atividades</b>	<b>Quantidade</b>
Sincronização do estro em fêmeas bovinas	1532
IA	893
Diagnostico de gestação	3182
Exame andrológico e de Brucelose em touros	12
Avaliação da fertilidade de novilhas	730
<b>TOTAL</b>	<b>6349</b>

O protocolo mais utilizado para a sincronização do estro em fêmeas bovinas durante o período de estágio foi o convencional de três manejos, onde no dia zero (D0) promovia-se a aplicação do dispositivo intravaginal impregnado de progesterona de liberação lenta (Fertilcare Implante 1200) e a administração por via intramuscular profunda de 2 ml de benzoato de estradiol (FERTILCARE SINCRONIZAÇÃO) por animal, e no dia oito (D8) administrava-se por via intramuscular profunda 2 ml de cipionato de estradiol (FERTILCARE® OVULAÇÃO), 1,5 ml de gonadotrofina coriônica equina (FOLLIGON® 5.000 UI) e 1 ml de prostaglandina (Ciosin) por animal, seguida da retirada do dispositivo intravaginal impregnado de progesterona. Após 48 horas no dia dez (D10) estes animais eram submetidos à IATF.

Os diagnósticos de gestação eram realizados geralmente por ultrassonografia trinta dias após a IATF, período este em que o embrião pode ser visualizado facilmente através do exame ultrassonográfico (figura 3). O aparelho de

ultrassonografia utilizado pela empresa era um Mindray modelo DP-2200vet que possui transdutor do tipo linear de 5 MHz.

**Figura 3** – Imagem ultrassonográfica de um embrião bovino aos trinta dias de idade.



Fonte: Arquivo pessoal.

Os diagnósticos de gestação aos trinta dias tinham como objetivo ressincronizar as fêmeas não prenhas, onde as mesmas eram submetidas a uma segunda IATF. No diagnóstico de gestação final, que é feito depois do final da estação de monta, as fêmeas diagnosticadas como não prenhas eram indicadas ao descarte por não ser viável economicamente sua permanência na propriedade.

No exame andrológico era realizado primeiramente o exame clínico geral dando ênfase ao sistema locomotor, verificando-se as condições de aprumo, articulações e cascos. Assim, animais que apresentassem alterações eram descartados antes de passar pelo exame do sistema genital.

No exame do sistema genital masculino era verificada a presença, consistência, dimensões, simetria e mobilidade dos diversos seguimentos do aparelho reprodutor masculino, através da inspeção e palpação. Posteriormente era feita a coleta do sêmen através da eletroejaculação, e o material coletado era submetido ao exame microscópico.

No exame microscópico eram avaliados principalmente turbilhonamento/movimento em massa (classificado de 0 a 5 sendo esperado  $\geq 3$ ), motilidade (classificado em porcentagem sendo esperado  $\geq 60\%$ ) e vigor



(classificado de 0 a 5 sendo esperado  $\geq 3$ ). Ainda era feito os esfregaços corados para se proceder a avaliação microscópica da morfologia dos espermatozoides. Nesta avaliação eram identificados defeitos maiores e defeitos menores dos espermatozoides sendo que os dois somados não podiam passar de 30%, animais que apresentavam valores maiores que 30% de espermatozoides com defeitos eram reprovados no exame andrológico.

Associado ao exame andrológico eram coletados 3 ml de sangue da veia caudal a fim de se proceder o exame de brucelose, por meio do teste de triagem Antígeno Acidificado Tamponado (AAT), que é um teste específico para *Brucella abortus*, realizado com amostra de soro sanguíneo. Nos testes realizados todas as amostras foram negativas.

## **4 FISILOGIA DA REPRODUÇÃO DE FÊMEAS BOVINAS E PROGRAMAS DE IATF EM NOVILHAS NELORE**

### **4.1 Introdução**

O Brasil possui o maior rebanho bovino comercial do mundo, com cerca de 217 milhões de cabeças (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, 2017). Em 2018 o mercado brasileiro exportou mais de 1,6 milhões de toneladas de carne bovina, faturando uma receita de cerca US\$ 6,57 bilhões com um crescimento de 7,9% frente ao resultado de 2017 (Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes – ABIEC, 2018). Mesmo que o setor apresente aumento crescente de produtividade e na quantidade de carne produzida, ainda são baixos seus índices de produtividade devido ao baixo nível de tecnologia aplicada à cadeia.

Diante dos números que a pecuária representa para a economia brasileira, vale lembrar que todo o seu desempenho é dependente da eficiência reprodutiva de seu rebanho. Dentro deste contexto, a eficiência reprodutiva e o melhoramento genético têm sido metas que as fazendas produtoras de bovinos procuram alcançar.

Dentre as estratégias de manejo reprodutivo a IATF está entre as ferramentas que apresenta maior impacto no melhoramento genético, no aumento da produtividade e na rentabilidade dos rebanhos (SÁ FILHO, 2012). As novilhas que entram na estação de monta representam a categoria que possui o maior mérito genético e serão as futuras matrizes da propriedade, contudo esta categoria animal geralmente apresenta índices reprodutivos inferiores aos de vacas adultas (RODRIGUES, 2016).

Assim, o profissional técnico deve ter pleno conhecimento dos mecanismos pelo qual estas novilhas alcançam a puberdade e também a fisiologia do ciclo estral destes animais, para poder atuar de forma eficaz na implementação de protocolos para a sincronização do estro destes animais que serão submetidos à IATF e assim obter melhores taxas de prenhez nesta categoria.

### **4.2 Fisiologia reprodutiva de fêmeas bovinas**

#### **4.2.1 Puberdade**

A puberdade é definida como a idade na qual novilhas tem sua primeira ovulação com conseqüente apresentação de estro, formação de um corpo lúteo e fase lútea com duração típica para a espécie. Na fêmea bovina a atividade reprodutiva é determinada pela presença e ação de diversos fatores (nutrição, raça, genética, peso, clima, manejo sanitário entre vários outros), os quais agem em sincronia com os hormônios secretados pelo hipotálamo, hipófise, ovários e útero (LOPES; FERREIRA e RAYMUNDO, 2015). Desta forma, a idade em que novilhas atingem a puberdade tem uma grande variação entre rebanhos.

Diversos mecanismos garantem que após o nascimento a fêmea bovina não tenha a ativação de seu aparelho reprodutivo. A teoria mais aceita para tal constatação é a que há uma exacerbação da retroalimentação negativa do estradiol, que mesmo secretado em pouca quantidade pelos folículos ovarianos após o nascimento é suficiente para a supressão da secreção pulsátil do hormônio luteinizante (LH) (SEMMELMANN et al., 2001 apud ALMEIDA et al., 2013).

Com o avançar da idade há uma diminuição da resposta de retroalimentação negativa do estradiol, ocorrendo uma reversão de retroalimentação negativa para positiva, que aliada a elevada concentração deste esteroide produzido pelos folículos ovarianos, via estímulo hormônio folículo estimulante (FSH) na fase folicular, possibilita a síntese de GnRH e conseqüentemente a secreção pulsátil de LH que irá induzir a maturação e ovulação do folículo dominante e posterior formação do corpo lúteo (LOPES, FERREIRA e RAYMUNDO, 2015).

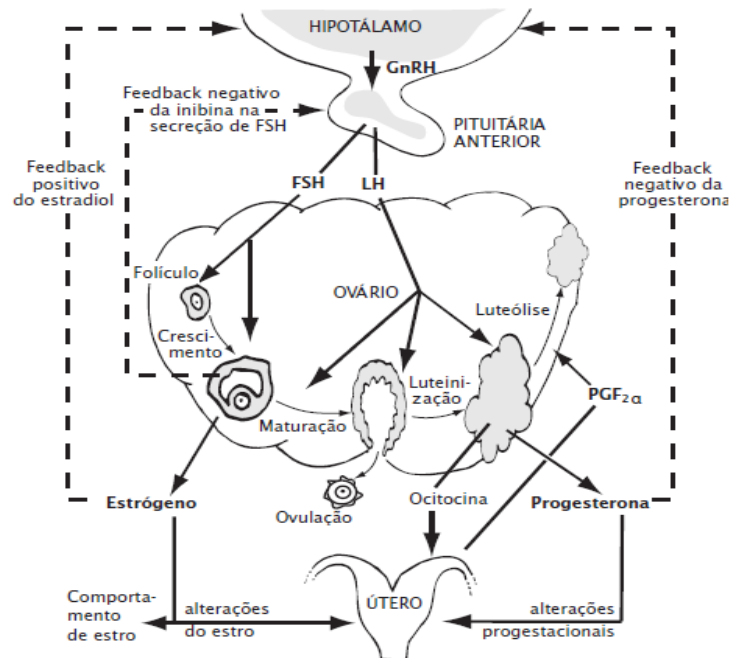
Para que a novilha consiga conceber uma gestação, ainda é necessário que seu organismo sinalize que os gastos de energia com seu desenvolvimento estejam diminuindo, onde essa sinalização se dá através da deposição de gordura em sua carcaça, aumentando assim os níveis de leptina uma proteína secretada pelos adipócitos que pode ativar mecanismos hipotalâmicos, aumentando o número de picos de secreção de LH (DA SILVA et al., 2018).

De acordo com o exposto acima o LH é o hormônio determinante para a ocorrência da primeira ovulação que marca o início da puberdade. É importante salientar que puberdade não é sinônimo de fertilidade, já que se verifica que novilhas que apresentam o primeiro cio possuem baixa fertilidade, sendo necessários 2 a 3 ciclos estrais para que estes animais adquiram uma boa fertilidade (RODRIGUES, 2016).

#### 4.2.2 Controle hormonal do ciclo estral

O conhecimento da fisiologia da reprodução é imprescindível para que possamos compreender os eventos que ocorrem durante o ciclo estral. O ciclo estral é controlado, principalmente, por hormônios produzidos pelo hipotálamo (GnRH), hipófise anterior (FSH e LH), ovários (estradiol e progesterona) e útero (PGF<sub>2α</sub>). Na figura 4 podem ser observadas as diversas inter-relações entre os hormônios controladores da reprodução na fêmea bovina (NICIURA, 2008).

**Figura 4** - Inter-relações hormonais no controle da função reprodutiva da fêmea bovina.



Fonte: Compêndio de Reprodução Animal, Intervet.

A partir de um estímulo do sistema nervoso central, os neurônios endócrinos no hipotálamo produzem o GnRH que é transportado pelo sistema porta hipotálamo-hipofisário ao lobo anterior da pituitária, seu órgão alvo, estimulando as células da pituitária a secretar o FSH e o LH. Existem dois locais de secreção e produção de GnRH no hipotálamo: os centros controladores de secreção tônica, que secretam GnRH de forma relativamente contínua e os centros controladores da onda pré-ovulatória que secretam grandes quantidades de GnRH na forma de pulsos (PTASZYNSKA, 2007).

Via circulação, as gonadotrofinas chegam aos ovários e folículos, onde o FSH estimula o desenvolvimento dos folículos primordiais. De acordo com seu

crescimento os folículos passam a produzir o estrógeno, que por via circulação chegará ao hipotálamo provocando um efeito negativo na secreção tônica de GnRH e um efeito positivo sobre os centros reguladores da onda pré-ovulatória de GnRH fazendo com que a secreção pulsátil de LH seja iniciada estimulando assim o crescimento e maturação do folículo (ANTONIOLLI, 2002).

Na etapa final de seu desenvolvimento os folículos secretam ainda a inibina, hormônio que tem a função de bloquear seletivamente a síntese de FSH na hipófise, o que irá causar a atresia dos folículos que ainda são FSH dependentes e aqueles que já estão sobre a influência do LH continua seu desenvolvimento, sendo que neste processo na maioria das vezes apenas um folículo alcança o pico de LH, sendo este denominado de folículo dominante. A retroalimentação negativa da inibina sobre o FSH também permite que uma maior quantidade de LH seja liberada, já que a síntese de FSH encontra-se parcialmente bloqueada. A grande quantidade secretada pela hipófise de LH na onda pré-ovulatória é responsável pela ovulação dos folículos presentes nos ovários que estejam com tamanho compatível (PTASZYNSKA, 2007).

Devido à produção crescente de estrógeno pelo folículo dominante, este irá sensibilizar áreas superiores do SNC fazendo que a fêmea manifeste sinais de aceitação do macho e/ou apresentação do estro (ANTONIOLLI, 2002).

Depois da ovulação, os restos do folículo são remodelados, formando o corpo lúteo sob a influência do LH, a cavidade folicular é preenchida com vasos sanguíneos e as células da granulosa aumentam de tamanho. Assim o FSH estimula o crescimento inicial dos folículos ovarianos, enquanto o LH estimula sua maturação, produção de estradiol e ovulação, e ainda dá suporte à formação e à função inicial do corpo lúteo (CUNNINGHAM, 2008).

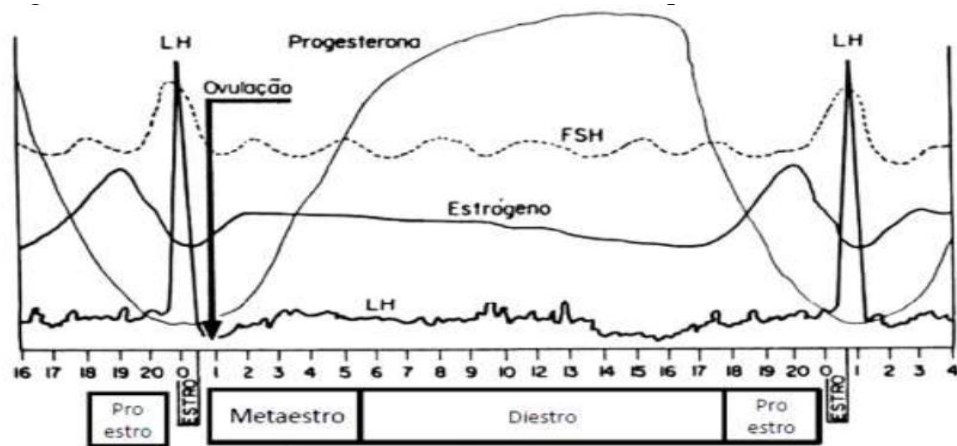
O corpo lúteo é uma estrutura ovariana que produz principalmente progesterona, o qual alcança seu limite de produção 5 a 7 dias após a sua formação (ANTONIOLLI, 2002). A progesterona tem a função de preparar o endométrio para a implantação do embrião e inibe as contrações da parede uterina que podem ser danosas para a gestação. Ela também provoca redução da liberação dos pulsos de GnRH, e assim inibe novas ovulações (PTASZYNSKA, 2007).

Se o oócito liberado pelo folículo durante a ovulação não é fertilizado, não são recebidos sinais de prenhez vindos do embrião. Então o corpo lúteo após 10 a 15 dias de sua formação iniciará a produção de ocitocina que no endométrio estimulará

a produção de prostaglandina a qual dará início à regressão do corpo lúteo, denominada luteólise. Como resultado da regressão do corpo lúteo, as concentrações de progesterona diminuem, removendo o bloqueio sobre a liberação de GnRH pelo hipotálamo, dando início a um novo ciclo estral (CUNNINGHAM, 2008).

O ciclo estral da fêmea bovina tem uma duração que varia de 17 a 24 dias, sendo o mesmo dividido em quatro fases, sendo proestro, estro, metaestro e diestro de acordo com a fase hormonal do ciclo, como pode ser observado na figura 5.

**Figura 5 - Dinâmica hormonal no intervalo entre dois ciclos estrais.**



Fonte: Módulo reprodução bovina. Canal rural; Faculdades associadas de Uberaba; Associação brasileira dos criadores de zebu. Uberaba, 2015.

O pró-estro é a fase que antecede o estro, nesta fase ocorre uma redução dos níveis de progesterona devido à lise do corpo lúteo e um aumento gradativo do estrogênio circulante devido ao crescimento folicular, tem uma duração média de 2 a 3 dias e termina quando a fêmea passa a aceitar o macho. O estro é caracterizado pela aceitação do macho pela fêmea e pelo pico de LH, tendo uma duração de 10 a 18 horas (ANTONIOLLI, 2002). Já o metaestro compreende os 5 dias subsequentes ao estro, sendo a fase que ocorre a ovulação, a qual acontece em média trinta horas após o início do estro, após a ovulação os restos celulares do folículo ovulado são convertidos em corpo lúteo, onde este passa a produzir progesterona. O diestro compreende a fase mais longa do ciclo estral, com uma duração de 12 a 14 dias onde é observada elevadas concentrações sanguíneas de progesterona advinda do CL que se encontra no seu auge de produção de P4, esta fase termina com a

regressão fisiológica do CL, dando início a um novo ciclo (LOPES; FERREIRA e RAYMUNDO, 2015).

### **4.3 Programas de IATF em novilhas nelore**

#### **4.3.1 Avaliação da fertilidade em novilhas nelore**

Na empresa Clivar Reprodução Bovina as novilhas nelore que apresentavam idade e peso ideal para entrarem na estação de monta, que segundo Restle et al., (1999) e Carreira et al., (2017) é quando estes animais atingem uma idade em torno dos 25 meses e cerca de 60 a 65% de seu peso adulto, eram então submetidas a um exame visual e a um exame do aparelho reprodutor interno através da ultrassonografia.

Poucos sistemas de produção conseguem antecipar a idade do início da vida reprodutiva de novilhas nelore devido deficiências nutricionais e fatores genéticos, nestes sistemas pode ser observado que animais aos 14 meses já são capazes de conceber uma gestação.

No exame visual procurava-se no animal características que poderiam interferir negativamente na sua vida reprodutiva de forma direta ou indiretamente. Entre estas características podem-se destacar aprumos e andamento alterados, períneo e vulva com deformidades e escore de condição corporal baixo.

Novilhas com aprumos e/ou andamentos alterados podem apresentar problemas de locomoção, o que poderá afetar negativamente o seu desempenho reprodutivo, já no exame do períneo e vulva pode-se suspeitar da existência de freemartinismo, mesmo que o animal não apresente um grau de masculinização muito pronunciada, nestes animais a vulva apresenta-se pouco desenvolvida, apresentando uma angulação não linear e um clitóris mais proeminente, a hipoplasia vulvar pode ser encontrada em alguns animais onde esta condição pode levar a maior predisposição para a distócia por insuficiente dilatação no momento do parto (CARREIRA et al., 2017) .

Através da avaliação do escore de condição corporal das novilhas na escala de 1 a 5, escala esta que é usada pela empresa concedente do estágio, é possível ter uma boa noção das condições nutricionais em que este animal esta sendo criado e conseqüentemente a possibilidade do mesmo ter uma boa fertilidade. Emerick et

al., (2009) cita que uma boa nutrição resulta em um bom ganho de peso, maior peso corporal (PC) e maior escore da condição corporal (ECC), possibilitando as novilhas entrarem em puberdade mais cedo. Na figura 6 pode ser observada uma novilha da raça nelore com ECC (3.0) ideal para início de estação de monta.

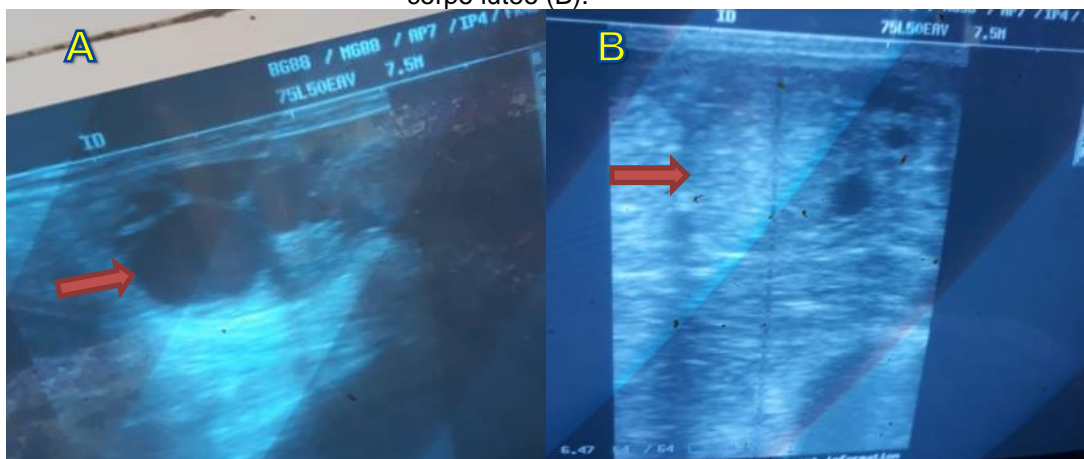
**Figura 6** – Novilha nelore com ECC (3.0), onde a mesma apresenta uma boa cobertura muscular, com as costelas e os processos transversos cobertos e com alguma deposição de gordura na inserção da cauda.



Fonte: Arquivo pessoal.

No exame do aparelho reprodutor interno através da ultrassonografia eram avaliados órgãos reprodutivos como útero e ovários. De forma geral procurava-se por novilhas que apresentavam o diâmetro dos cornos uterino maior que 15 mm, e ovários com a presença de corpo lúteo e/ou folículos dominantes com 10 a 12 mm de diâmetro. Na figura 7 podemos observar ovários de novilhas com a presença de FD e CL.

**Figura 7** – Imagens ultrassonográficas de ovários de novilhas contendo folículo dominante (A) e corpo lúteo (B).



Fonte: Arquivo pessoal.



Com relação ao diâmetro dos cornos uterinos, essa classificação é difícil de ser adotada a campo devido a grande variação de fatores como a sensibilidade do aparelho de US e também o local do corno uterino onde é feita esta medição que pode variar entre técnicos. Em vista destes fatores esta avaliação sozinha não tem muita aplicabilidade. Porém, quando associada a estruturas ovarianas como FD e/ou CL tem uma boa aplicabilidade para predizer a respeito da maturidade sexual de novilhas.

Em experimento realizado por Faleiros (2012), quando testou a influência da presença de FD e/ou CL sobre a resposta ao protocolo convencional de três manejos usado para sincronização do estro e sobre as taxas de prenhez em novilhas, o autor observou que as novilhas que no D0 do protocolo apresentavam folículos maiores que 8 mm e/ou CL, obtiveram uma melhor resposta ao protocolo e maiores taxas de prenhez comparadas as que no D0 do protocolo não apresentavam CL e possuíam folículos menores que 8 mm.

O experimento supracitado corrobora com o fato, constatado no estágio, de que novilhas que possuem FD e/ou CL apresentam bons resultados na aplicação de protocolos de sincronização do estro. Em contrapartida, a aplicação de protocolos de sincronização do estro em novilhas que ainda não apresentam folículos dominantes e/ou corpo lúteo apresenta baixas taxas de prenhez, fato este que explica o razão pela qual a empresa não submete estes animais aos protocolos de sincronização do estro.

Ao final desta avaliação as novilhas que eram classificadas como aptas a reprodução eram submetidas ao protocolo de sincronização do estro e a IATF posteriormente, e aquelas que ainda não tinham alcançado a puberdade eram submetidas a um protocolo para indução de puberdade. Neste protocolo promovia-se no D0 a aplicação do dispositivo intravaginal impregnado de progesterona de liberação lenta (Fertilcare Implante 1200) de quarto uso e no D10 promovia a aplicação por via intramuscular profunda de 1 ml de cipionato de estradiol (FERTILCARE® OVULAÇÃO) e a retirada do implante intravaginal de progesterona.

Para Day et al., (1998) apud Rodrigues (2016) o provável mecanismo pelo qual a progesterona induz a puberdade em novilhas pré-púberes é através de uma redução da quantidade de receptores de estradiol no hipotálamo, causando assim uma diminuição da retroalimentação negativa do estradiol sobre a liberação de

GnRH, o que permite o desencadeamento do pico de LH responsável pela maturação e ovulação dos folículos.

A administração do cipionato de estradiol no dia dez (D10) estimula a liberação de GnRH e conseqüentemente o pico de liberação do LH, o qual é necessário para que ocorra a maturação e ovulação de um provável folículo dominante.

Após 30 dias estas novilhas eram submetidas à outra avaliação do sistema reprodutor via exame ultrassonográfico e selecionadas aquelas que se apresentavam aptas à reprodução e submetidas ao protocolo de sincronização do estro e a IATF posteriormente.

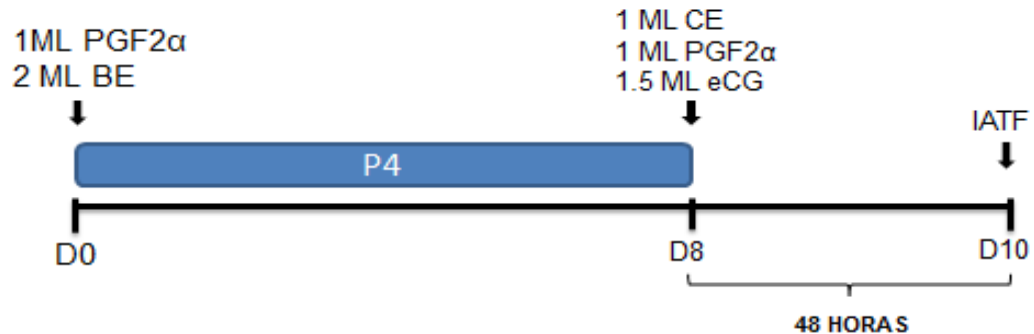
Em experimento realizado por Rodrigues et al., (2014), foi observado que as novilhas submetidas ao protocolo de indução da puberdade obtiveram uma boa resposta ao protocolo de sincronização do estro após 12 dias do final do protocolo de indução da puberdade. Na empresa Clivar os protocolos de sincronização do estro não eram feitos após 12 dias do protocolo de indução devido questões de logísticas da empresa, onde era mais viável esperar os 30 dias, sendo feito nesta ocasião a ressincronização das novilhas que já tinham sido inseminadas porém não tinham emprenhado.

#### 4.3.2 Protocolos utilizados para sincronização do estro em novilhas nelore

Durante o período de estágio foram acompanhados dois tipos de protocolos para sincronização do estro em novilhas nelore, sendo o primeiro convencional de três manejos e o segundo chamado de J-Synch.

O protocolo convencional de três manejos que está ilustrado na figura 8, constitui-se na introdução no D0 de um dispositivo intravaginal impregnado de progesterona de liberação lenta (Fertilcare Implante 1200), sendo este de preferência de terceiro uso, administração por via intramuscular profunda de 1 ml de prostaglandina (Ciosin) e 2 ml de benzoato de estradiol (FERTILCARE SINCRONIZAÇÃO). No D8 era feita a retirada do dispositivo intravaginal impregnado de progesterona e administração por via intramuscular profunda de 1 ml de cipionato de estradiol (FERTILCARE® OVULAÇÃO), 1ml de prostaglandina (Ciosin) e 1.5 ml de gonadotrofina coriônica equina (FOLLIGON® 5.000 UI).

**Figura 8** - Protocolo convencional de três manejos usado para sincronização do estro em novilhas nelore.



Fonte: Autor.

A utilização de progesterona associada ao BE tem como objetivo zerar a onda de crescimento folicular, possibilitando assim sincronizar um grande número de animais em um mesmo dia. Desta forma, a associação de BE e P4 causa inicialmente supressão da secreção tanto de FSH quanto de LH, levando a atresia dos folículos em crescimento, na sequência ocorre à liberação de um pico de FSH e, conseqüentemente, o recrutamento de uma nova onda folicular (PARREIRA, 2017).

A preferência do dispositivo intravaginal impregnado de progesterona de liberação lenta de terceiro uso justifica-se pela presença de CL na maioria das novilhas que são submetidas ao protocolo de sincronização do estro, aumentando assim a concentração de progesterona presente na corrente sanguínea do animal no dia da retirada do implante. Dessa maneira o implante que já foi usado durante 16 dias possui uma menor quantidade de progesterona, a qual também será liberada em menores concentrações na corrente sanguínea. De acordo com Peres et al., (2009) quanto maior a concentração sanguínea de progesterona no momento da retirada do dispositivo intravaginal de progesterona menor o tamanho do folículo dominante, observando ainda que em programas de IATF quanto menor o diâmetro folicular atingido até a ovulação menor será a probabilidade de prenhez.

Dias (2007) ao avaliar o uso de dispositivos intravaginais de progesterona de primeiro, segundo e terceiro uso pra sincronização do estro em novilhas nelore, observou que as novilhas que receberam os dispositivos intravaginais de progesterona de terceiro uso obtiveram maiores taxas de prenhez, quando comparada as que receberam os dispositivos de primeiro e segundo uso. Observou

ainda que os dispositivos de segundo uso proporcionaram maiores taxas de prenhez em relação aos de primeiro uso.

O uso da prostaglandina no D0 era feito somente nas novilhas que durante a avaliação através da ultrassonografia era detectado a presença de CL, desta forma a prostaglandina atua causando a luteólise deste CL contribuindo para a redução da concentração de P4 na corrente sanguínea do animal, possibilitando que o animal possa desenvolver um folículo pre-ovulatório de maior diâmetro, o que está diretamente associado a maiores taxas de prenhez.

Os hormônios utilizados no D8 têm como objetivo principal a maturação e a indução da ovulação do folículo dominante. No D8 quando é retirado o dispositivo intavaginal de progesterona, a retroalimentação negativa sobre o LH é eliminada, permitindo que a partir deste momento o LH exerça sua função de maturação folicular e indução da ovulação.

O cipionato de estradiol quando é administrado na ausência da progesterona irá favorecer a liberação de GnRH, favorecendo o pico de liberação do LH para ocorrência da ovulação, contribuindo também na indução do comportamento de estro. Já a segunda dose de prostaglandina irá atuar fazendo a luteólise em um provável corpo lúteo remanescente (PARREIRA, 2017). Segundo Moraes et al., (2014) apud Parreira (2017) a prostaglandina só causa regressão do corpo lúteo a partir do seu quinto dia de formação, explicando assim a necessidade de uma segunda dose de prostaglandina no D8. O eCG após sua administração se liga aos receptores de FSH e LH dos folículos, criando condições para a maturação folicular e ovulação.

Após todo o processo realizado no D8, 48 horas depois no D10 as novilhas eram conduzidas ao curral de manejo e submetidas à IATF. No quadro 2 podem ser observadas taxas de prenhez de lotes de novilhas nelore submetidas ao protocolo convencional de três manejos para sincronização do estro. Onde pode ser observado que houve certa variação nas taxas de prenhes entre as fazendas, a qual pode ter sido influenciada por fatores como manejo, nutrição e genética, os quais geralmente apresentam variações entre diferentes fazendas, o que interfere diretamente nos índices de prenhez do rebanho.

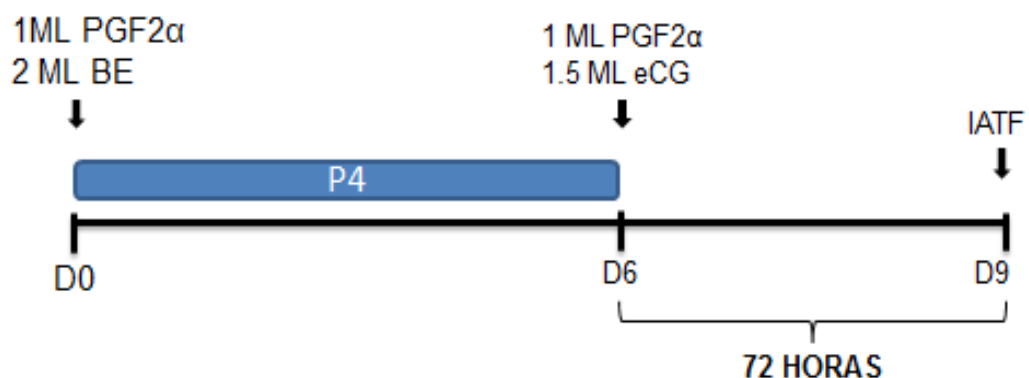
**Quadro 2** - Taxas de prenhez observadas em três lotes de novilhas nelore submetidas ao protocolo convencional de três manejos para sincronização do estro e IATF, de três fazendas acompanhadas nas atividades do estágio supervisionado pela empresa Clivar, no período de 11/03/2019 à 24/05/2019.

Fazenda	Quantidade de novilhas	Prenhas aos 30 dias	Taxa de prenhez
Porteira	162	61	37.6%
Santana	95	40	42%
4 Amigos	80	41	51%

Fonte: Clivar, 2019.

No protocolo J-Synch como pode ser observado na figura 9, no D0 eram feitos os mesmos procedimentos já citados no protocolo convencional de três manejos. Porém, a retirada do dispositivo intravaginal impregnado de progesterona de liberação lenta era feita no dia seis (D6), sendo feita também a administração por via intramuscular profunda de 1 ml de prostaglandina (Ciosin), 1.5 ml de gonadotrofina coriônica equina (FOLLIGON® 5.000 UI) e feita a marcação com um bastão marcador na base da cauda, o cipionato de estradiol não era utilizado. Neste protocolo as novilhas também passavam por uma avaliação ultrassonográfica e somente as novilhas que apresentavam CL recebiam uma dose de prostaglandina no D0.

**Figura 9** - Protocolo J-Synch usado para sincronização do estro em novilhas nelore.



Fonte: Autor.

Com a retirada do dispositivo intravaginal de progesterona realizada no D6 é antecipada o fim da retroalimentação negativa sobre o LH, induzida pela P4, assim o

LH passa a ser liberado em pulsos e induz o crescimento final do folículo. A resposta ao LH ainda é estimulada com a administração do eCG que irá se ligar aos receptores de LH no folículo dominante mimetizando a ação do LH. Desta forma, têm-se folículos pré-ovulatórios com maiores diâmetros, que conseqüentemente irá produzir maiores quantidades de estrógeno, explicando o fato pelo o qual não se faz necessária à administração do cipionato de estradiol no D6.

O uso da prostaglandina no D6 tem a mesma finalidade de quando esta é usada no D8 no protocolo convencional de três manejos. Já o uso do bastão marcador é utilizado a fim de observar as novilhas que entraram ou não em cio, sendo consideradas as novilhas que entraram em cio aquelas que no dia da IATF D9 não apresentavam a base da cauda pintada. Aquelas que ainda apresentavam a base da cauda pintada como pode ser observado na figura 10, eram consideradas como as que não apresentaram cio, e no momento da IATF era feita a administração por via intramuscular profunda de 1 ml de GnRH (FERTAGYL®) nestes animal.

**Figura 10** – Novilha nelore com a base da cauda marcada através do bastão marcador.



Fonte: Arquivo pessoal.

O GnRH irá estimular a liberação de LH, contribuindo desta forma para a indução da ovulação do folículo pré-ovulatório nestes animais. Em experimento realizado por Sá Filho (2012) foi observado que a aplicação de GnRh no momento da IATF melhora significativamente as taxas de prenhez em animais que não apresentaram cio até o momento da IATF.

Após os procedimentos realizados no D6 estes animais eram levados ao curral de manejo novamente após 72 horas no D9, onde finalmente eram submetidas à IATF. No quadro 3 podem ser observadas taxas de prenhez de lotes de novilhas que foram sincronizados através do uso do protocolo J-Synch.

**Quadro 3** - Taxas de prenhez observadas em dois lotes de novilhas nelore submetidas ao protocolo J-Synch para sincronização do estro e IATF, de duas fazendas acompanhadas nas atividades do estágio supervisionado pela empresa Clivar, no período de 11/03/2019 à 24/05/2019.

<b>Fazenda</b>	<b>Número de novilhas</b>	<b>Novilhas prenhas</b>	<b>Taxa de prenhez</b>
Bonita	117	56	47.8%
4 Amigos	103	47	45.6%

Fonte: Clivar, 2019.

Motta et al., (2016) ao comparar taxas de penhez em novilhas nelore submetidas ao protocolos J-Synch e ao convencional de três manejos para sincronização do estro, obteve resultados similares estatisticamente. As taxas de penhez obtidas durante o estágio na empresa Clivar e as encontradas na literatura sobre os dois protocolos supracitados, são indicativos de que é possível trabalhar com diferentes protocolos para sincronização do estro em novilhas nelore, no entanto com a mesma eficiência.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pecuária brasileira vive hoje um cenário em que as margens de lucros estão cada vez mais estreitas gerando um ambiente competitivo, onde os pecuaristas se sentem na obrigação de introduzir tecnologias no seu negócio como forma de aumentar seus lucros. A IATF constitui-se umas das principais tecnologias que quando aplicada corretamente pode promover um grande impacto no aumento da produtividade e da rentabilidade do rebanho.

O estágio permitiu ao graduando vivenciar diversas experiências ao acompanhar fazendas bem planejadas onde o pecuarista se preocupa em produzir animais de alto rendimento fornecendo condições para tal, assim também como fazendas onde o pecuarista não tem planejamento, apresentando péssimas condições de criação e manejo dos animais. Diante do exposto, o que se observa e concluiu é que o Méd. Vet. precisa ter um bom embasamento técnico/científico para saber qual o melhor caminho a ser seguido em cada caso, em cada situação.

Enfim, o estágio, que aqui se descreveu, proporcionou à constatação e verificação das teorias e conhecimentos angariados no curso de medicina veterinária, servindo à sedimentação e fortalecimento dos mesmos. Ademais, os meios e serviços empregados para tanto trouxeram grande ganho ao graduando, o de aprimorar suas habilidades no exercício da profissão escolhida. Além disso, destaca-se outro ponto positivo, dentre inúmeros outros, que foi a experiência de conviver e contactar com profissionais de diferentes locais com condutas e modos diferentes na lida e trato dos negócios, porém sempre atuando com ética e probidade.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Odonei Mória de et al. **Endocrinologia da puberdade em fêmeas bovinas**. Revista científica eletrônica de medicina veterinária. São Paulo, n.20, 2013. Disponível em: [http://faef.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/U2Qdcfgbe5GbfFN\\_2013-6-21-15-57-36.pdf](http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/U2Qdcfgbe5GbfFN_2013-6-21-15-57-36.pdf). Acesso em: 16 de Abril de 2019.

ANTONIOLLI, Claudia Briani. **Desenvolvimento folicular, ondas foliculares e manipulação**. Seminário apresentado na disciplina de Endocrinologia da Reprodução (VET00169) do Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias da UFRGS, 2002. Disponível em: <https://www.gineco.com.br/wp-content/uploads/2018/11/desenvolvimento-folicular-ondas-foliculares-e-manipulacao.pdf>. Acesso em: 17 de Abril de 2019.

CUNNINGHAM, J. G. **Tratado de fisiologia veterinária** / 4.ed. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 2008. 710 p.

CARREIRA, Rita Payan. **Avaliação reprodutiva em novilhas à entrada em reprodução**. Revista do Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvimento Rural (IBADER). Lugo, Galicia (Espanha), nº 13, p. 37-46, dezembro, 2017. Disponível em: [file:///C:/Users/Marcelo/Downloads/recursos\\_rurais\\_13\\_03\\_RP-85.pdf](file:///C:/Users/Marcelo/Downloads/recursos_rurais_13_03_RP-85.pdf). Acesso em: 23 de Maio de 2019.

DIAS, Carolina Castilho. **Avaliação dos efeitos da concentração de progesterona nas respostas ao protocolo de sincronização da ovulação em novilhas nelore cíclicas. 2007**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, FMVZ. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, São Paulo, 2007. Disponível em: [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/98220/dias\\_cc\\_me\\_botfmvz.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/98220/dias_cc_me_botfmvz.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 03 de Junho de 2019.

EMERICK, Lucas L. **Aspectos relevantes sobre a puberdade em fêmeas**. Revista Brasileira de Reprodução Animal, Belo Horizonte, MG, v.33, n.1, p.11-19, jan./mar. 2009. Disponível em: [www.cbra.org.br](http://www.cbra.org.br). Acesso em: 18 de Abril de 2019.

FALEIROS, Emanuel da Silveira. **Indução e sincronização do estro em novilhas de corte pré-púberes mediante progesterona intravaginal em protocolos de três manejos**. 2012. 64 f. Dissertação (Mestrado) – PUCPR, São José dos Pinhais, 2012. Disponível em: [http://www.biblioteca.pucpr.br/tede/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=2409](http://www.biblioteca.pucpr.br/tede/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=2409). Acesso em: 03 de Junho de 2019.

LOPES, B. C.; FERREIRA, M. B. D.; RAYMUNDO, C. M. **Módulo reprodução bovina**. Canal rural; Faculdades associadas de Uberaba; Associação brasileira dos criadores de zebu. Uberaba, 2015. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/ruralbr/apostila-reproduo-bovina-final>. Acesso em: 17 de Abril de 2019.

MOTTA, Jessica Cristina Lemos et al. **Taxa de prenhez à IATF de novilhas nelore e cruzadas submetidas ao protocolo J-Synch (6 DIAS)**. P. 2014, 2016. Anais da XXX Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Tecnologia de Embriões, Foz do Iguaçu, 2016. Disponível em: <http://www.sbte.org.br/arquivos/anais/anais-2016.pdf>. Acesso em: 03 de Junho de 2019.

NICIURA, Sinome Cristina Méo. **Anatomia e fisiologia da reprodução de fêmeas bovinas**. Embrapa Pecuária Sudeste - Artigo em periódico indexado (ALICE). p.15-27, 2008. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/48249>. Acesso em: 17 de Abril de 2019.

NOGUEIRA, Ériklis. **Efeitos da suplementação energética e lipídica no perfil metabólico, desenvolvimento folicular e produção in vitro de embriões em novilhas da raça nelore (bos taurus indicus)**. Jaboticabal, SP: UNESP, 2008. Disponível em: [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/105939/nogueira\\_e\\_dr\\_jabo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/105939/nogueira_e_dr_jabo.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 10 de Maio de 2019.

PTASZYNSKA, Monika. **Compêndio de Reprodução Animal**. Intervet, 2007; cap 1. Disponível em: [https://www.abspecplan.com.br/upload/library/Compendio\\_Reproducao.pdf](https://www.abspecplan.com.br/upload/library/Compendio_Reproducao.pdf). Acesso em: 17 de Abril de 2019.

PERES, R. F.; Claro, I.; Sá Filho, OG, G.; Nogueira, Vasconcelos, J, L. **Estratégias para melhorar a fertilidade em novilhas pós-puberais Bos indicus e em vacas não lactantes submetidas à inseminação artificial em tempo fixo**. Theriogenology, p. 681-689, 2009.

PARREIRA, Arthur Mortari. **Evolução da utilização da inseminação artificial em tempo fixo (IATF) e os principais fatores que afetam a biotecnia para bovinos de corte ( revisão bibliográfica)**. Jaboticabal, SP: UNESP, 2017. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/156472/000898242.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 de Maio de 2019.

RESTLE, João et al. **Desenvolvimento e desempenho reprodutivo de novilhas de corte submetidas a diferentes idades de desmame**. Ciência Animal Brasileira, v. 10, n. 3, p. 808-817, jul./set. 2009. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/6299/5398>. Acesso em: 3 de Maio de 2019.

RODRIGUES, Adnan Darin Pereira. **Desempenho reprodutivo em novilhas *bos indicus* e *bos taurus* x *bos indicus* submetidas a protocolos de sincronização da ovulação**. 2016. 86 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, FMVZ. Botucatu, SP. 2016. Disponível em: [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/148021/rodrigues\\_adp\\_dr\\_bot.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/148021/rodrigues_adp_dr_bot.pdf?sequence=5&isAllowed=y). Acesso em: 10 de Abril de 2019.

SÁ FILHO, Manoel Francisco de. **Importância da ocorrência de estro e do diâmetro folicular no momento da inseminação em protocolos de sincronização da ovulação para inseminação artificial em tempo fixo em fêmeas zebuínas de corte**. 2012. 124 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, FMVZ. Departamento de Reprodução Animal, São Paulo, 2012. Disponível em: [file:///C:/Users/Marcelo/Downloads/MANOEL\\_FRANCISCO\\_DE\\_SA\\_FILHO\\_Corrigida%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/Marcelo/Downloads/MANOEL_FRANCISCO_DE_SA_FILHO_Corrigida%20(3).pdf). Acesso em : 28 de Abril de 2019.