



DAVID CARVALHO VIEIRA BARREIROS

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO REALIZADO NA EMPRESA
REPRODUZ ASSESSORIA PECUÁRIA EM COCALINHO-MT**

LAVRAS – MG

2021

DAVID CARVALHO VIEIRA BARREIROS

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO REALIZADO NA EMPRESA
REPRODUZ ASSESSORIA PECUÁRIA EM COCALINHO-MT
SUPERVISED INTERSHIP REPORT HELD AT THE COMPANY REPRODUZ
ASSESSORIA PECUÁRIA IN COCALINHO-MT**

Relatório final de estágio supervisionado apresentado à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Medicina Veterinária, para a obtenção do título de Bacharel.

APROVADA em 21 de junho de 2021.

MV. Leandro Inague

M.V. Daniel Brum de Cerqueira Leite Ribeiro

Professor Henrique Ribeiro Alves de Resende
Orientador

LAVRAS – MG

2021

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida, por sempre me dar forças e não me deixar abalar por nada na busca de ser um médico veterinário, sonho de infância.

Aos meus pais, David e Fabiana, que apesar de todas as dificuldades ao longo dos anos, nunca mediram esforços para que eu tivesse a melhor educação possível e realizasse este sonho; a vitória é de vocês também.

A todos meus familiares, que me mostraram os princípios da vida para que eu me tornasse uma pessoa melhor.

À república *Us Capiau*, por me acolher em Lavras e ser minha segunda família, estando comigo nos momentos de dificuldades e comemorações. Vivi com vocês uma das fases mais importante da minha vida.

Aos meus amigos de curso, os quais sempre estiveram ao meu lado nessa caminhada.

À Universidade Federal de Lavras, por me dar a oportunidade de desfrutar de sua excelente estrutura, e oferecer-me a melhor formação possível. Aos excelentes professores e técnicos, por todos os ensinamentos. Em especial ao Professor e amigo Henrique Resende (Henricão), por me orientar e incentivar-me desde o início da graduação.

Ao Programa de Educação Tutorial em Medicina Veterinária (PET-MV) e ao Grupo de Estudos e Extensão em Tecnologias Assistidas da Reprodução (GESTAR) pelos anos de dedicação e aprendizado.

À empresa Reproduz Assessoria Pecuária por conceder-me a oportunidade de realizar meu estágio supervisionado. Em especial aos médicos veterinários Sr. Leandro Inague, Sr. Hely Gonçalves, Sr. Paulo Henrique Marinho e Sr. Ricardo Junqueira, por todos os ensinamentos a mim transmitidos. Aos inseminadores Sr. Eltinho e Sr. Ronaldo, assim como todos que estiveram comigo nesse período.

À toda equipe da Agropecuária LS pelo conhecimento transmitido e pela receptividade, nas pessoas do diretor, Sr. Paulo de Siqueira Melo; do gerente geral, Sr. Tácio Machado, e do gerente financeiro, Sr. Matheus Batista de Carvalho.

Enfim, obrigado a todos aqueles que estiveram presentes comigo nessa caminhada e que contribuíram de alguma forma, seja com aprendizados, ajuda financeira e/ou conhecimentos compartilhados.

RESUMO

A disciplina PRG 107 (Estágio Supervisionado) é parte das exigências para a conclusão do Curso de Graduação em Medicina Veterinária na Universidade Federal de Lavras para obtenção do título de Bacharel. O estágio foi realizado no período de 19 de outubro de 2020 a 15 de janeiro de 2021, na empresa Reproduz Assessoria Pecuária, localizada no município de Cocalinho-MT, sob orientação do Professor Henrique Ribeiro Alves de Resende. As atividades compreenderam diagnóstico de gestação, avaliação ultrassonográfica do sistema genital bovino, protocolos para sincronização de ovulações, para indução à puberdade de novilhas, além de gerenciamento do calendário reprodutivo e dos resultados obtidos ao término da estação. Foram realizados também um levantamento e análise da eficiência do processo de indução a puberdade nas fêmeas nelore da região.

Palavras-chave: trabalho de conclusão de curso, puberdade, reprodução.

ABSTRACT

Discipline PRG107 (Supervised Internship) is part of the requirements for completing the Graduate Course in Veterinary Medicine at the Federal University of Lavras to obtain a Bachelor's degree. This was carried out from October 19, 2020 to January 15, 2021, at the company Reproduz Assessoria Pecuária, located in the city of Cocalinho- MT under the supervision of Professor Henrique Ribeiro Alves de Resende. The activities included DG, ultrasound evaluation of the bovine genital system, procedures for synchronizing ovulations, for inducing puberty in heifers, as well as managing the reproductive calendar and the results obtained at the end of the season, under the supervision of Sr. Leandro Inague. In this sense, it was proposed to the student to carry out a survey and analysis of the efficiency of the puberty induction process in Nellore heifers in the region.

Keywords- course completion work, puberty, reproduction

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Características dos eventos que precedem a puberdade em fêmeas da raça bovina.....	12
Figura 2-Modelo integrado do controle metabólico sobre a puberdade	13
Figura 3- <i>Layout</i> do <i>software</i> Multbovinos.....	18
Figura 4-Protocolo de indução e sincronização utilizado na Fazenda Entre Rios.....	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Exigência nutricional de um animal da raça nelore, a pasto, na região do centro-oeste.....	19
Tabela 2-Tabela de contingência das variáveis Taxa de gestação e ECC.....	21
Tabela 3-Tabela de Contingência das variáveis taxa de gestação e idade	22
Tabela 4-Tabela de Contingência das variáveis taxa de gestação e peso	23

LISTA DE ABREVIATURAS

BE	- Benzoato de estradiol
CE	- Cipionato de estradiol
CIDR	- Dispositivo intravaginal de progesterona
CL	- Corpo lúteo
DG	- Diagnóstico de gestação
D0	- Dia 0
D7	- Dia 7
D9	- Dia 9
D11	- Dia 11
ECC	-Escore de condição corporal
eCG	- Gonadotrofina corônica equina
EM	- Estação de monta
EUA	- Estados Unidos da América
E ₂	- Estradiol
FD	- Folículo dominante
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 tipo 1
IM	- Injeção intramuscular
IPP	- Idade ao primeiro parto
KG	- Quilograma
KISS-1	- Gene ativador da proteína Kisspeptina
LH	- Hormônio luteinizante
MGA	- Acetato de melengestrol
OPU	- Aspiração folicular
P ₄	- Progesterona
PGF ₂ α	- Prostaglandina F ₂ alfa
TE	- Transferência de embrião
UI	- Unidade internacional

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	10
2.1 PUBERDADE DAS FÊMEAS BOVINAS	10
2.1.1 Aspectos fisiológicos relacionados à puberdade	11
2.1.1.1 Nutrição.....	12
2.1.1.2. Genética.....	14
2.2 ESTRATÉGIAS PARA ANTECIPAR A PUBERDADE DAS FÊMEAS BOVINAS	15
2.2.1 Bioestimulação	15
2.2.2 Utilização de Hormônios	16
3. RELATÓRIO DE ESTÁGIO.....	17
3.1 Descrição do local do estágio.....	17
3.2 Descrição das atividades realizadas.....	17
3.2.1 Protocolos de Indução a Puberdade.....	17
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	18
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
6. CONCLUSÕES	23
7. REFERÊNCIAS	24

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui o maior rebanho bovino comercial estimado do mundo, com cerca de 213.680.000 de cabeças (ABIEC 2020). O país possui, ainda, o maior potencial do planeta para expansão, tanto em área para criação quanto em produção de carne bovina, índices que podem ser comprovados pela crescente produtividade registrada nos últimos anos.

Estima-se que no Brasil aproximadamente 80% dos animais possuem aptidão para corte e apresentam boa capacidade de adaptação, o que permite serem mantidos a pasto. Esta condição, por sua vez, reduz significativamente o custo de produção, fato que torna o país altamente competitivo no mercado internacional, quando comparado aos países nos quais a alimentação bovina é baseada principalmente em grãos.

Entretanto, a taxa de desfrute do rebanho nacional para corte (medida pela produção total de arrobas ou cabeças em um determinado espaço de tempo, em relação ao rebanho inicial) é muito inferior àquela de outros países produtores de carne. Segundo a Empresa SCOT Consultoria, empresa de consultoria agropecuária especializada na produção de estudos, análises e elaboração de cenários microeconômicos do agronegócio, ano de 2019 os EUA obtiveram um índice de aproximadamente 40%, enquanto que no Brasil esse não chegou a 19,0%, indicando, assim, a necessidade premente de se aumentar a produtividade do rebanho brasileiro.

Considerando-se que em fazendas de cria o principal objetivo é a produção de um bezerro/matriz/ano, qualquer atraso na concepção significa menor viabilidade econômica. Este entrave é ainda maior quando há expressivo número de novilhas pré-púberes no início da estação de monta (EM), uma vez a produção de bezerros está na dependência direta do período de vida útil reprodutiva das fêmeas. Assim, um dos fatores limitantes para se maximizar a eficiência reprodutiva do rebanho é a idade à puberdade, a qual, por sua vez, é influenciada pela nutrição e pela genética (PINHO; LIMA, 2013).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 PUBERDADE DAS FÊMEAS BOVINAS

Esta fase pode ser definida como o início da capacidade das fêmeas se reproduzirem. Portanto, o animal é púbere quando se torna apto a liberar gametas e a

exibir comportamento sexual típico da espécie (HAFEZ e HAFEZ, 2004). Dessa forma, a puberdade não deve ser interpretada como evento isolado, sendo caracterizada como a etapa final de várias mudanças fisiológicas e morfológicas que permitam a ocorrência do primeiro cio e da primeira ovulação. Sendo assim, uma novilha é considerada sexualmente madura somente após apresentar desenvolvimento adequado do sistema genital e ciclo estral de duração normal, seguido de ovulação (PINHO; LIMA, 2013).

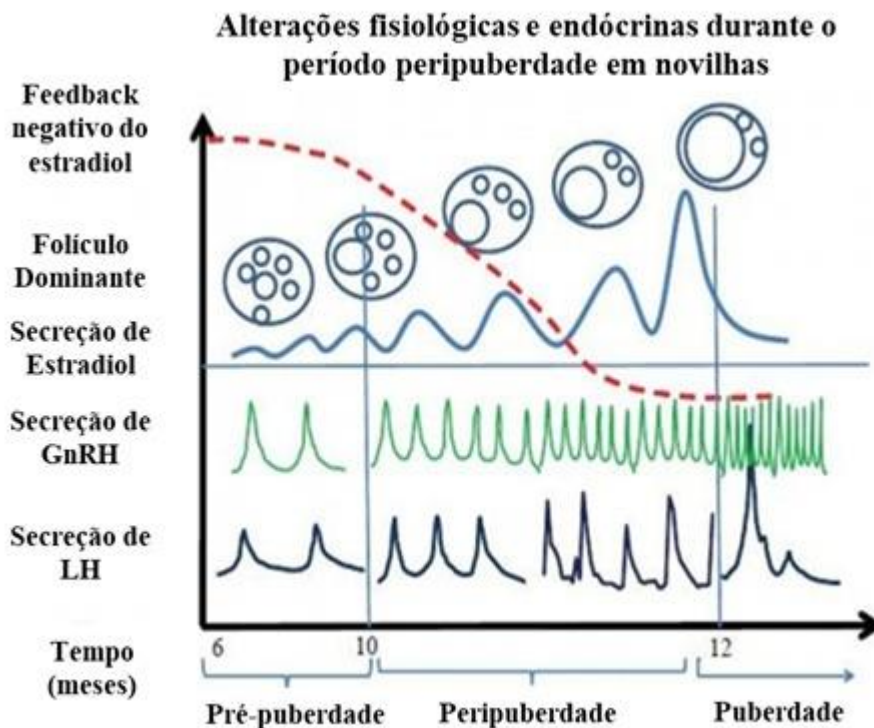
2.1.1 Aspectos fisiológicos relacionados à puberdade

De acordo com (DAY 1998), em novilhas *Bos taurus* o período do nascimento até a puberdade pode ser dividido em quatro períodos, a saber: infantil (até os dois meses de idade), quando são observados baixos níveis de LH, provavelmente devido à baixa resposta da hipófise ao GnRH; de desenvolvimento (dos 2 aos 6 meses), no qual as concentrações de gonadotrofinas são maiores se comparadas às da fase anterior, mas estas tendem a decrescerem, em virtude do aumento da produção de estrógenos pelas gônadas; estático (entre 7 e 10 meses), quando as concentrações de LH permanecem baixas, e peripuberal (a partir do 11º mês), caracterizado pelo aumento da liberação de GnRH pelo hipotálamo, resultando em maior secreção de LH.

Conclui-se, portanto, que a puberdade ocorre como resultado da gradativa diminuição da sensibilidade do hipotálamo ao estradiol, ao mesmo tempo em que este órgão torna-se mais susceptível à ação do LH, o que leva ao crescimento folicular e consequente produção de estrógeno. Esta última ocorrência, por sua vez, promove *feedback* positivo, fazendo com que o hipotálamo atinja sua máxima produção de GnRH, o qual induz a hipófise a liberar LH em quantidade suficiente para desencadear a ovulação pelo folículo dominante, bem como a formação do CL.

A sequência de eventos acima descrita pode ser também visualizada na figura 1.

Figura 1- Características dos eventos que precedem a puberdade em fêmeas da raça bovina.



Fonte: adaptado de Maquivar et al. (2009)

2.1.1.1 Nutrição

Este fator exerce grande influência sobre a puberdade. Diversos estudos têm demonstrado que novilhas submetidas a diferentes ganhos de peso e com dietas diferentes apresentam diferenças quanto a idade à puberdade (MAQUIVAR; DAY, 2011).

Animais dessa categoria da raça nelore, quando desmamados precocemente e alimentados com dieta rica em energia, manifestaram os sinais de puberdade em média quatro meses antes daquelas que receberam suplementação energética em níveis convencionais para a idade (MAQUIVAR; DAY, 2011).

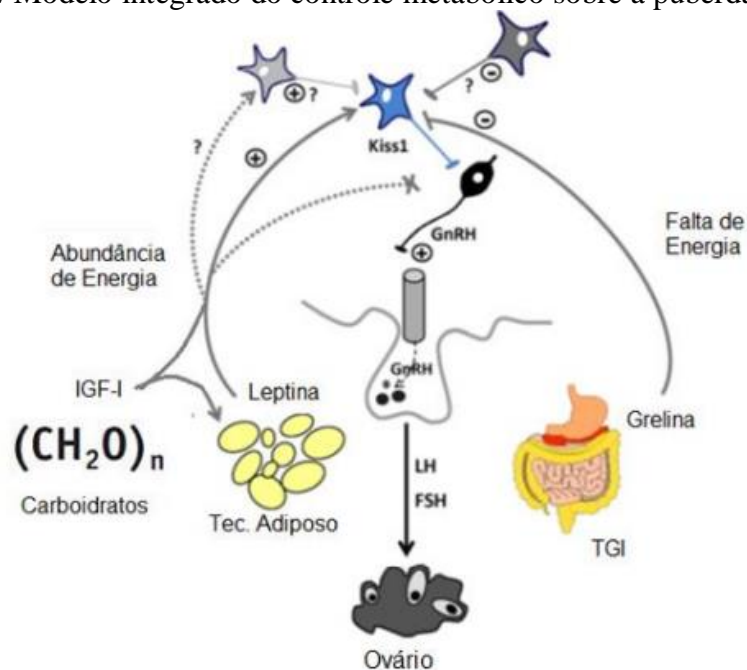
Segundo GASSER et al. (2006a, 2006b, 2006c) animais que receberam dieta rica em concentrado do 190º dia de idade até a puberdade apresentaram elevada secreção de LH, duração da onda folicular, do diâmetro de folículo dominante e concentrações de E₂ superiores àqueles do grupo controle, submetidos à dieta com menor concentração energética.

Os autores relataram que a diferença do diâmetro médio do folículo dominante entre os grupos foi cerca de 1,5mm, enquanto que o aumento na duração da onda folicular foi de 1 dia. Por fim, observaram também que o momento da regressão do *feedback*

negativo do E₂ sobre a secreção de LH na peripuberdade foi antecipado naqueles animais que receberam dieta rica em energia.

A influência da nutrição sobre a puberdade se dá por meio de várias substâncias como: IGF-1, leptina; grelina; glicose e insulina, que servem como mensageiros para a modulação de resposta ao GnRH. Essa modulação via GnRH culmina com a estimulação da secreção e liberação de gonadotrofinas, induzindo o início dos eventos reprodutivos que determinam a ovulação e formação do CL (Figura 2; ROA et. al 2010; FERRAZ, 2016).

Figura 2-Modelo integrado do controle metabólico sobre a puberdade



Fonte: adaptado de Roa et al. (2010)

A produção de IGF-1 é estimulada pela insulina, e está relacionada com a secreção e liberação de gonadotrofinas, haja vista a existência de receptores para esta substância em neurônios hipotalâmicos, responsáveis por regular tanto a secreção quanto a liberação de GnRH. Além disso, há evidências de que o IGF-1 também seja o ativador do gene Kiss-1, desencadeador da puberdade. Portanto, conclui-se que o IGF-1 esteja envolvido na manifestação desta fase reprodutiva por meio da ação que exerce sobre a ingestão alimentar e, conseqüentemente, sobre o ganho de peso dos animais (FERRAZ, 2016; LENTS et al., 2005).

A leptina, por sua vez, é um hormônio produzido pelas células adiposas. Como esta substância interfere diretamente na manifestação da puberdade, é pertinente supor que o peso e o ECC também o façam. Tal hipótese é corroborada por trabalhos realizados

com camundongos, os quais têm demonstrado que este hormônio desencadeia um sinal permissivo para o surgimento da puberdade, comprovando, assim, que o volume de tecido adiposo modula a base neuroendócrina responsável pela primeira ovulação (ROA et al., 2010).

Em contrapartida, segundo MACIEL et al. (2004), a administração contínua de leptina recombinante por 16 semanas não foi capaz de aumentar a pulsatilidade de LH, nem tampouco antecipou a puberdade em novilhas para corte. Assim, pode-se inferir que a leptina não seja a responsável por desencadear a puberdade, embora sirva como um sinal para que esta ocorra (FERRAZ, 2016).

Outro hormônio envolvido na modulação da puberdade e intimamente relacionado com a nutrição é a grelina. Produzida no estômago de não ruminantes e no abomaso, esta proteína é responsável por desencadear a sensação de fome. Paralelamente, exerce efeito inibitório tanto sobre a secreção de gonadotrofinas (principalmente o LH) quanto sobre a expressão gênica de Kiss-1 no hipotálamo (FORBES, 2009).

A kisspeptina é uma proteína ativada pelo gene Kiss-1, a qual atua estimulando a síntese de RNAm do referido gene no hipotálamo, após ligar-se a receptores acoplados à proteína G, localizados neste órgão. Tal processo pode ser acelerado por alguns indutores, tais como IGF-1, leptina e grelina, e está diretamente relacionado com o surgimento da puberdade (ROA et al., 2010). Segundo estes autores, esta proteína não sofre influência direta da nutrição, mas CASTELLANO et al. (2011) e FERRAZ (2016) observaram que animais submetidos a balanço energético negativo, devido à restrição alimentar, apresentaram supressão de RNAm de Kiss-1 no hipotálamo.

2.1.1.2 Genética

É sabido que a idade interfere diretamente na manifestação da puberdade, e esta, por sua vez, difere entre raças. Assim, conclui-se que o fator genético tem influência direta sobre o início da fase reprodutiva, e por isso a idade mostra-se como importante variável em programas de melhoramento genético, quando o objetivo é a precocidade sexual.

Em fêmeas taurinas, por exemplo, a puberdade ocorre entre 10 e 15 meses de idade; já naquelas zebuínas, se dá dos 22 aos 36 meses. Em animais oriundos desse cruzamento a puberdade pode ser observada em idade intermediária, por volta dos 15

meses de idade (RODRIGUES, 2012). Segundo Rocha et al. (2002) quanto maior for o grau de sangue zebuino dos animais, mais tardia será a puberdade e vice-versa.

Em machos, um dos parâmetros utilizados para se avaliar a precocidade sexual é a circunferência escrotal, embora haja controvérsias sobre a eficiência dessa mensuração como forma de se prever o desempenho reprodutivo do animal. De acordo com (SANTANA et al. 2015) tais questionamentos se devem à adoção de diferentes padrões genéticos, bem como a diferentes, modelos estatísticos de análises e ao grau de pressão de seleções no momento da avaliação.

Geneticamente a circunferência escrotal é um indicador confiável no que diz respeito à puberdade da progênie feminina de um touro, quando este é avaliado entre 400 e 440 dias de idade. Neste período há aumento significativo dos níveis de LH em machos, índice que pode ser correlacionado ao aumento da frequência e amplitude de secreção do referido hormônio em fêmeas, condição imprescindível para desencadear a puberdade feminina. Ou seja, quando avaliado nessa idade entre 400 e 440 dias, a circunferência escrotal tem maior correlação positiva com as novilhas que tendem a ser precoces, pois essas também teriam uma maior amplitude e secreção de LH.

Outro parâmetro utilizado em programas de melhoramento genético é a idade ao primeiro parto (IPP), pois indica precocidade sexual, além de influenciar a produtividade e a eficiência reprodutiva da fêmea. Diferença esperada na progênie com valores negativos significam meses a menos para o primeiro parto (ANCP 2018).

2.2 ESTRATÉGIAS PARA ANTECIPAR A PUBERDADE DAS FÊMEAS BOVINAS

2.2.1 Bioestimulação

A bioestimulação – também conhecida como efeito macho – consiste em colocar fêmeas pré-púberes na presença de machos adultos, com o objetivo de estimular o eixo hipotálamo-hipófise-gônadas, tanto pela presença visual dos animais quanto pela liberação de feromônios. Segundo (AUGUSTO et al. 2004), o emprego desse método resultou em maior número de novilhas ciclando já no início da EM, bem como maior taxa de prenhez ao final deste período (90%), quando comparada àquela dos animais do grupo controle (73%). Os autores relataram, ainda, que o efeito do referido estímulo foi dependente da idade e do peso, uma vez que novilhas mais velhas e mais pesadas apresentaram melhor resposta ao procedimento em questão.

Em outro estudo, (CUNHA et al. 2008) avaliaram o efeito da bioestimulação sobre as dimensões ovarianas, as taxas de concepção e de prenhez, e sobre o ganho de peso de novilhas nelore. Naquelas expostas a machos adultos a taxa de prenhez foi de 62,5%, contra apenas 25% para dos demais.

2.2.2 Utilização de Hormônios

De acordo com (DAY et al. 1998) o uso de progestinas exógenas reduz a quantidade de receptores para estradiol no hipotálamo, o que, por sua vez, inibe a retroalimentação negativa desse hormônio sobre a liberação de GnRH. Por consequência, este efeito provoca aumento na liberação de LH, sendo esse o mecanismo que induz, à puberdade, fêmeas tratadas com tais substâncias. Como exemplo, tem-se o (MGA), uma progestina oral capaz de estimular a ciclicidade em animais.

Com o objetivo de avaliar se o MGA estimularia a liberação de LH e consequentemente o crescimento folicular, (IMWEALLE et al. 1998) conduziram experimento com novilhas nelore e observaram que os animais apresentaram aumento nos pulsos de LH durante o tratamento, e que todas tornaram-se púberes nos dias subsequentes ao término deste. Além disso relataram, também, que o diâmetro do folículo dominante foi maior no grupo tratado.

Dispositivos intravaginais de P₄ também podem ser utilizados para induzir a puberdade. (BARUSELLI et al. 2009) sumarizaram alguns estudos avaliando o efeito do tratamento do CIDR, contendo 1,9g de P₄, durante 10 dias, acrescido de BE ou de ECP no final do protocolo melhorou as taxas de indução a puberdade dos animais. Além disso, (JÚNIOR et al. 2010) avaliaram o efeito de dispositivos semelhantes, novos ou usados pela 4^a, durante doze dias, com vistas à indução de estro em novilhas nelore. Aquelas que receberam produto já utilizado apresentaram diâmetro folicular, escore uterino e taxa de concepção superiores aos dos animais tratados com CIDR novo. Os autores atribuíram tal resultado à menor concentração de P₄ no CIDR de 4^o uso, fato que pode ter estimulado a liberação de LH, levando, assim, a um maior crescimento folicular, maiores concentrações de estradiol e melhor escore uterino. O escore uterino é determinado pelo tamanho e localização do útero, de acordo com a seguinte classificação: SPS1 (útero pequeno e localizado na cavidade pelvina) apresentam maior taxa de concepção em relação as outras classificações: SPS2 (útero médio localizado na transição entre as cavidades abdominal e pelvina) e SPS3 (útero grande, localizado na cavidade abdominal). Animais que possuem o primeiro tipo, geralmente apresentam maior taxa de concepção em relação às outras classificadas.

3. RELATÓRIO DE ESTÁGIO

3.1 Descrição do local do estágio

O estágio curricular supervisionado foi realizado de 19/10/2020 a 15/01/2021 na empresa Reproduz Assessoria Pecuária, localizada no município de Cocalinho-MT, totalizando 520 horas, sob supervisão de um dos quatro proprietários médicos veterinários, o Sr. Leandro Inague.

O efetivo do rebanho no município é totalizado em 468.445, segundo o IBGE (2020). A referida empresa possui também alguns parceiros, como inseminadores e outros médicos veterinários, e presta serviços nos estados de MG e GO – além do próprio MT – na área de reprodução animal de bovinos para corte, oferecendo IA, IATF, diagnóstico precoce de gestação (DG) com aproximadamente 30 dias após a inseminação, transferência de embriões (TE), aspiração folicular (OPU), exame ginecológico e andrológico em bovinos, além de consultoria agropecuária e alguns atendimentos clínicos.

3.2 Descrição das atividades realizadas

Durante o estágio foi possível acompanhar o manejo reprodutivo de animais para corte na estação de monta 2020/2021, em fazendas dos estados do MT e de GO, o qual compreendeu atividades como DG, avaliação ultrassonográfica do sistema genital bovino, protocolos para sincronização de ovulações, para indução à puberdade de novilhas, além de gerenciamento do calendário reprodutivo e dos resultados obtidos ao término da estação.

3.2.1 Protocolos de Indução a Puberdade

É sabido que próximo à puberdade ocorre diminuição no número de receptores para estradiol no hipotálamo, levando o referido órgão ao declínio da sensibilidade negativa a esse hormônio. Por consequência, ocorre aumento da liberação de GnRH, pico de secreção de LH e, conseqüentemente, ovulação. No entanto não podemos afirmar se esse animal está ciclando. Por isso, a alta incidência de novilhas pré-púberes no início de protocolos para IATF pode comprometer a eficiência desse procedimento (JÚNIOR et al., 2010).

Assim, e objetivando incrementar os índices reprodutivos ao término do protocolo de sincronização de ovulações, durante o estágio aqui descrito a maioria das novilhas incorporadas à EM e submetidas ao protocolo de IATF recebeu tratamento para

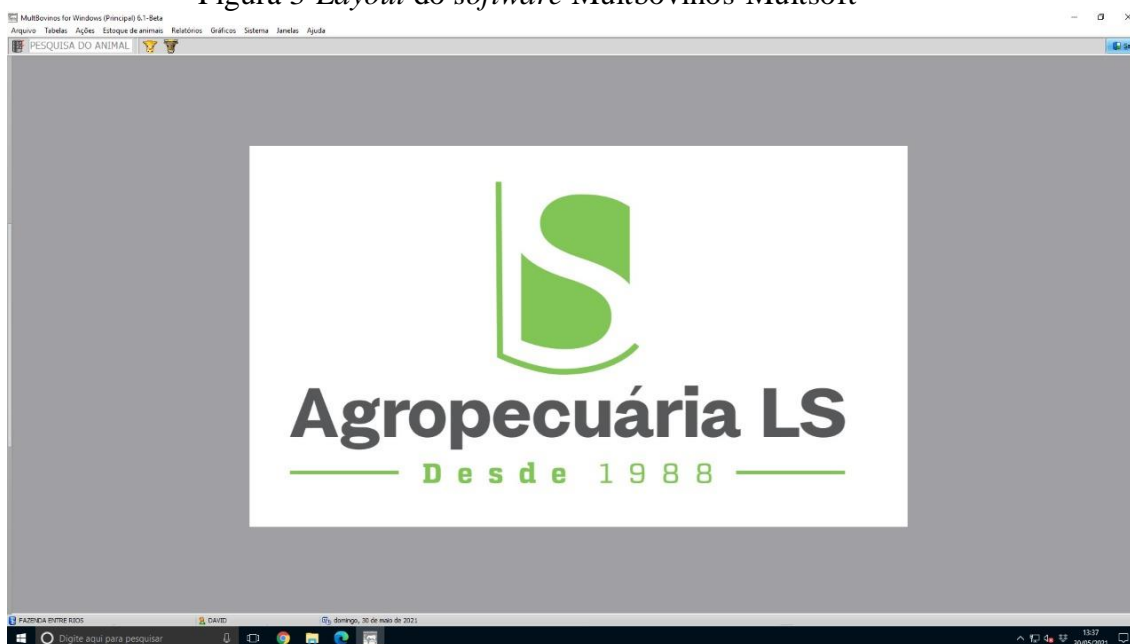
indução à puberdade, o qual consistiu na aplicação de 150 mg IM de P₄ injetável. Doze dias após era administrado 1mg de CE, e depois de no mínimo doze dias poderia ser realizado o protocolo de IATF.

Diante desse contexto, foi proposto o acompanhamento e análise da eficácia dos processos que determinam o desencadeamento da puberdade nas fêmeas. Para isso, foi considerada a mudança fisiológica, tal como no eixo hipotálamo-hipofisário-gonadal, e as estratégias nutricionais, alimentação mais energética e com valores superiores aos índices requeridos para a manutenção basal dos animais avaliados no centro-oeste e, utilização de estratégias hormonais, administração de P₄ injetável ou a utilização de CIDR para desencadear a puberdade.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente foi realizado levantamento das fêmeas que entrariam na reprodução e seriam incorporadas à EM na Fazenda Entre Rios, da Agropecuária LS, no município de Aruanã-GO. A propriedade, especializada em cria, recria e engorda possuía, à época, 2.970 animais. Destes, 613 foram classificados como precoces (animais que emprenharam entre 15 e 20 meses) e super precoces (animais que emprenharam antes dos 15 meses), por meio da utilização do *software* Multbovinos–Multsoft, já empregado pela propriedade para controle zootécnico do rebanho (Figura 3).

Figura 3-Layout do *software* Multbovinos-Multsoft



Fonte: Arquivo pessoal (2021)

Este programa computacional transforma dados de rebanhos em informações que subsidiam decisões referentes à gestão zootécnica, econômica, e de produção e estoque de insumos na propriedade, por meio de relatórios periódicos. Estes podem ser gerados de forma individual ou para todo o rebanho, a qualquer época a partir da implantação do sistema na propriedade.

Os critérios para a seleção foram animais classificados como precoces e super precoces na estação de monta 2020/21 durante o período de 01/11/2020 à 01/04/2021. Foi analisada suplementação que esses animais receberam entre o período de desmama até o início da estação reprodutiva (Tabela 1) e a indução a puberdade com progesterona exógena.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 observa-se a exigência nutricional de um animal Nelore, de 8 a 12 meses de idade, na região centro-oeste do Brasil.

Tabela 1- Exigência nutricional de um animal da raça nelore, a pasto, na região do centro-oeste.

Exigência Nutricional BR-CORTE						
Insumo	Código	Unidade	Min	Requerido	Max	Suplementado
Matéria Seca	MS	Kg/dia	-	3,64	3,82	3,68
Extrato Etéreo	EE	Kg/dia	-	-	1,46	1,23
Carboidratos não fibrosos	CNF	Kg/dia	-	-	2,91	2,15
Fibra em Detergente Neutro	FDN	Kg/dia	0,91	-	3,3	1,5
Exigências totais de NDT (Nutrientes Digestíveis Totais)	NDT	Kg/dia	2,86	2,86	3,00	2,91
Exigências dietéticas de Cálcio	Ca	g/dia	10,36	10,36	20,72	15,7
Proteína Bruta	PB	g/dia	519,11	519,11	778,67	620,89
Exigências dietéticas de Fósforo	P	g/dia	9,94	9,94	20,72	16,83
Exigências dietéticas de Magnésio	Mg	g/dia	4,65	4,65	13,94	8,8
Exigências dietéticas de Potássio	K	g/dia	13,19	13,19	39,56	25,46
Exigências dietéticas de Sódio	Na	g/dia	5,63	5,63	33,76	7,56
Exigências dietéticas de Enxofre	S	g/dia	5,81	5,81	17,43	6,94
Exigências dietéticas de Cobalto	Co	g/dia	3,91	3,91	78,2	52,51
Exigências dietéticas de Cobre	Cu	g/dia	37,49	37,49	112,42	75,49
Exigências dietéticas de Iodo	I	g/dia	1,82	1,82	36,39	15,37
Exigências dietéticas de Manganês	Mn	g/dia	111,43	111,43	334,3	256,03
Exigências dietéticas de Selênio	Se	g/dia	2,63	2,63	52,53	33,15
Exigências dietéticas de Zinco	Zn	g/dia	218	218	654	488,78

Fonte: do autor (2021)

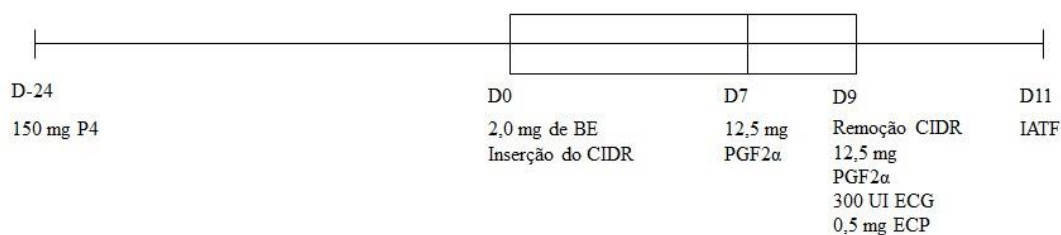
A partir da análise dessa tabela, observa-se que as exigências nutricionais requeridas para a situação, animais da raça nelore de 8 a 12 meses de idade, a pasto, no centro-oeste, foram contempladas em todos os insumos, o que corrobora para um maior ganho de peso nessa fase maximizando o processo de indução a puberdade.

Os sinais nutricionais responsáveis pela ativação precoce do eixo reprodutivo (hipotálamo-hipófise-gonadal) são mais importantes a partir dos 6 meses de idade. Nesta fase, a resposta à dietas mais energéticas parece se dar nos folículos ovarianos. O aumento de IFG-1 estimula as células da granulosa dos folículos ovarianos a secretar mais estradiol. Este, por sua vez, atua no hipotalâmico acelerando o *feedback* negativo, resultando em aumento da liberação de GnRH e, por consequência, em aumento da secreção de LH. Este último estimulará a maturação folicular de forma crescente, até o momento em que haja concentração de estradiol suficiente para induzir o pico de LH, o qual leva à puberdade precoce (MAQUIVAR; DAY, 2011)

As novilhas foram induzidas à primeira ovulação utilizando-se protocolo à base de P₄. Este compreendeu a administração, por via IM, de 150 mg de Sincrogest® diferente do protocolo utilizado pela empresa, no qual 12 dias após à aplicação de P₄ há também a aplicação de 1 mg de CE. Esse manejo adotado pela Agropecuária LS, reduz esse manejo de aplicação do CE. Na sequência, foram submetidas ao exame ultrassonográfico para avaliação ginecológica, com intuito de se identificar atividade luteal cíclica em todos eles.

Posteriormente, os animais foram sincronizados para IATF. Este segundo tratamento consistiu nas etapas a seguir, como pode ser observado na Figura 4: a) colocação de dispositivo intravaginal com 0,5g de P₄ (DIB®) e 2mg IM de benzoato de estradiol (Gonadiol®) no D0 (dia zero); b) aplicação de 12,5 mg IM de dinoprost trometamina (Lutalyse®) sete dias após (D7); c) remoção do implante de P₄ e aplicação de 12,5 mg IM de Lutalyse®, 0,5 mg IM de cipionato de estradiol (ECP®) e 300 UI IM de gonadotrofina coriônica equina (Novormon®) no nono dia (D9); d) realização da IATF, no 11º dia (D 11), 48h após a retirada do dispositivo intravaginal de P₄.

Figura 4-Protocolo de indução e sincronização utilizado na Fazenda Entre Rios.



Fonte: do autor (2021)

Os animais foram agrupados em tabelas de contingências Tabela 2, Tabela 3 e Tabela 4 de acordo com as variáveis ECC, peso e idade, e estas correlacionadas à eficiência reprodutiva apresentada por aqueles animais submetidos ao processo de indução à puberdade.

Na tabela 2 observa-se a relação entre ECC e a taxa de gestação dos animais.

Tabela 2-Tabela de contingência das variáveis Taxa de gestação e ECC

Gestação/ECC	$\leq 2,5$	$> 2,5$	Totais
Não Gestante	101	34	135
Gestante	19	459	478
Taxa de Prenhez	15,83%	93,10%	77,98%
Totais	120	493	613

Fonte: do autor (2021)

(FERREIRA et al. 2013) avaliaram o efeito do ECC sobre a taxa de gestação de 181 vacas Nelore, e concluíram que o ECC exerce influência sobre a taxa de gestação. Os animais com ECC entre 2,0 e 2,5 tiveram 65,9% de prenhez, enquanto que os demais, com escore de condição corporal de 3,0 a 4,0 apresentaram índices melhores - 86,5%.

Da mesma forma, no presente trabalho a taxa de gestação foi superior em animais com ECC maior que 2,5. Dos 613 animais analisados, 459 estavam com o ECC acima de 2,5, totalizando 93,10%, número esse expressivo, que retifica o estudo de (FERREIRA, 2013) e seus colaboradores.

A tabela 3 representa a relação entre a idade em que os animais são submetidos ao processo de indução e a taxa de gestação.

Tabela 3-Tabela de Contingência das variáveis taxa de gestação e idade

Gestação/Idade	≤ 13 meses	> 13 meses	Totais
Não Gestante	34	101	135
Gestante	3	475	478
Taxa de Prenhez	8,11%	82,47%	77,98%
Totais	37	576	613

Fonte: do autor (2021)

No Brasil, a maioria das novilhas tem idade elevada ao primeiro parto, e antecipá-la é uma estratégia indicada para se aumentar a eficiência reprodutiva e a lucratividade da produção de carne bovina. Entretanto, quando antecipamos a idade ao primeiro parto, temos que buscar touros que proporcionam melhor facilidade de parto, além de manter esse animal coma nutrição e suporte adequado.

Segundo Pereira et al. (2002), a idade média ao primeiro parto em rebanhos *Bos indicus* nacionais é de 34 meses, o que faz com que a concepção ocorra por volta dos 24 meses.

Em estudo com o objetivo de se avaliar a resposta do processo de indução à ovulação de fêmeas zebuínas, (HALL et al. 1997) observaram que há limite de idade para se antecipar a puberdade. Relataram que a resposta ao progestágeno se deu em novilhas acima de 13 meses de idade, independente da dieta recebida. E que, apesar da efetividade da indução à puberdade variar muito em fêmeas com menos 13 meses de idade, nas quais a manifestação de estro foi de 12 a 89% após tratamento com progestágeno, a viabilidade de tal prática torna-se mais promissora quando utilizada em animais com idade superior a 13 meses.

Este fato pode ser também comprovado no presente trabalho, no qual animais com até 13 meses de vida tiveram baixa taxa de prenhez (8,11%). Ao contrário, e a partir dessa idade, esses obtiveram uma taxa de gestação de 82,47%, o que significa que a partir dessa época esses responderam de maneira eficiente ao processo de indução.

O resultado encontrado corrobora para a afirmação de outro estudo. Segundo, (ENDECOTT et al., 2013) determinou que a idade foi o sucesso para o estabelecimento gestacional: Animais com idade maior a 13,9 meses obtiveram 43,2%, enquanto animais com idade menor a essa apresentaram taxa de gestação de 34,3%.

A Tabela 4 representa relação entre o peso em que os animais foram submetidos ao processo de indução e a taxa de gestação.

Tabela 4-Tabela de Contingência das variáveis taxa de gestação e peso

Gestação/Peso	≤ 300 Kg	> 300 Kg	Totais
Não Gestante	126	9	135
Gestante	231	247	478
Taxa de Prenhez	64,71%	96,48%	77,98%
Totais	357	256	613

Fonte: do autor (2021)

A literatura recomenda que novilhas sejam manejadas de forma a atingirem 60 a 65% do peso adulto esperado no início da primeira (LAMOND, 1970; TAYLOR, 1971). Entretanto, (ENDECOTT et, al 2013) e colaboradores mostraram que os animais quando atingem cerca de 50 a 57% do peso vivo no início da estação de monta, torna-se economicamente vantajoso.

Na tentativa de se verificar a relação idade e peso à puberdade de novilhas nelore, estudos conduzidos por (THALLMAN e al. 1999) indicaram que a puberdade ocorreu próximo aos 12 meses de idade, com a maioria dos animais pesando em torno de 320kg. Dessa maneira, tenta-se promover adequado ganho de peso, a fim de que os animais atinjam a puberdade entre 30 a 45 dias antes do início da EM, e ao final desta as taxas de concepção à primeira cobertura (dos 13 a 15 meses) sejam maximizadas (GASSER, 2013).

Além das vantagens citadas, quando se promove aumento do ganho de peso após a desmama, a maturidade sexual tende a ocorrer mais cedo. Os dados aqui apresentados mostram que a taxa de prenhez para animais com peso inferior a 300 kg foi de 64,71%, indicando a possibilidade do eixo reprodutivo desses animais ter sido estimulado precocemente, e evidenciando, assim, que o peso corporal quando contabilizado de forma isolada não exerce influência significativa no processo de indução a puberdade.

6. CONCLUSÕES

A eficiência reprodutiva de novilhas zebuínas ainda é um dos grandes desafios para a pecuária de corte brasileira.

Tradicionalmente, a elevada idade ao primeiro parto faz com que as fêmeas iniciem sua vida produtiva acima dos 24 meses de idade, o que acarreta significativa redução tanto da eficiência reprodutiva quanto do retorno do capital investido.

Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi analisar a eficiência do protocolo para a indução à puberdade de novilhas *Bos indicus* na propriedade da Fazenda Entre Rios, bem como suplementação nutricional com a finalidade de se maximizar o número de animais inseminados e prenhes, já no início da estação de monta.

Nesse sentido, conclui-se que o procedimento avaliado na referida propriedade mostrou-se bastante efetivo, uma vez que 100% dos 613 animais trabalhados durante a EM ciclaram, fato que pode ser comprovado pela atividade ovariana lútea, identificada por meio de avaliação ultrassonográfica. Por consequência, ao final desse período a taxa de prenhez das novilhas submetidas ao processo de indução à puberdade foi de 77,09%, índice bastante razoável para animais dessa categoria.

Como contribuição para a contínua melhoria do curso de graduação em Medicina Veterinária da UFLA, sugiro maior estímulo e orientação por parte dos docentes aos discentes. Além da busca para se implementar formas de interação entre o meio acadêmico e o mercado de trabalho, pois a partir de diferentes experiências vivenciadas durante a graduação o estudante consegue colocar em prática os conhecimentos teóricos adquiridos e, por consequência, vislumbrar possibilidades concretas de exercício e profissão.

7. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, ODONEI MÓIA DE PINHO, R. O.; LIMA, D. M. de A. **Endocrinologia da Puberdade em Fêmeas Bovinas** 2013.

AUGUSTO, S. et al. **Bioestimulação e Comportamento Reprodutivo de Novilhas de Corte 1** Biostimulation and Reproductive Performance of Beef Heifers. p. 679–683, 2004.

BARUSELLI P., SALES J., CREPALDI G., SÁ FILHO M. **Induccion de ciclicidad en vaquillonas cebu y sus cruza**s. VIII SIMPOSIO INTERNACIONAL DE REPRODUCCION ANIMAL - IRAC. Cordoba, p. 1-13, 2009.

BR-CORTE 4.0. **CALCULO DE EXIGÊNCIAS**. Disponível em: <https://brcorte.com.br/calcula-exigencias>, Acesso em 01/06/2021.

BYERLEY, D. J., STAIGMILLER, R. B., BERARDINELI, J. G., SHORT, R. E. **Pregnancy rates of beef heifers bred either on puberal or third estrus**. Journal of Animal Science, v. 65, p. 645 – 650, 1987.

CARDOSO, D, NOGUEIRA, G P. **Mecanismos neuroendócrinos envolvidos na puberdade de novilhas**. Arq. Ciênc. Vet. Zool. Unipar, Umuarama, v. 10, n. 1, p. 59- 67, 2007.

CASTELLANO, J. M. et al. **Early Metabolic Programming of Puberty Onset : Conditions on the Timing of Puberty and Development of the Hypothalamic Kisspeptin System**. v. 152, n. September, p. 3396–3408, 2011.

CLARO JUNIOR I., Peres R. F. G., Aono F. H., Day M. L., Vasconcelos J. L. M. **Reproductive performance of prepubertal *Bos indicus* heifers after progesterone-based treatments.** *Theriogenology*;v. 74, p. 903-11, 2010.

CUNHA, A. F. et al. **Influência da bioestimulação sobre as características ovarianas e a taxa de prenhez em novilhas Nelore.** p. 834–838, 2008.

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

DAY, M. L., IMAKAWA, K., GARCIA-WINDER, M., ZALESKY, D. D., SCHANBACHER, B. D., KITTOK, R. J., KINDER, J. E. **Endocrine mechanisms of puberty in heifers. Estradiol negative *feedback* regulation of luteinizing hormone secretion.** *Biology of Reproduction*, v. 31, p. 332 – 341, 1984.

ENDECOTT, R. L. et al. **Joint alpharma-beef species symposium: implications of beef heifer development systems and lifetime productivity.** *Journal of Animal Science*, v. 91, n. 3, p. 1329-1335, 2013.

FERRAZ, M.V. **Efeito da Nutrição e da DEP do touro para precocidade sexual na puberdade de novilhas nelore.** Orientador: Prof. Dr. Alexandre Vaz Pires. 2016. 180 f. Dissertação (Doutorado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2016.

FRANÇA, L. M. et al. **Comparação de dois ésteres de estradiol como indutores da ovulação sobre o diâmetro folicular e a taxa de gestação de bovinos leiteiros submetidos a programa de Inseminação Artificial em Tempo Fixo** Comparison of two esters estradiol as inductors on ovulat. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 16, n. 4, p. 958–965, 2015.

GASSER, C. L. et al. **Induction of precocious puberty in heifers III : Hastened reduction of estradiol negative *feedback* on secretion of luteinizing hormone** 1. n. August, p. 2050–2056, 2006a.

GASSER, C. L. et al. **Induction of precocious puberty in heifers II : Advanced ovarian follicular development** 1. n. February, p. 2042–2049, 2006b.

GASSER, C. L. et al. **Induction of precocious puberty in heifers I : Enhanced secretion of luteinizing hormone** 1. n. February, p. 2035–2041, 2006c.

GIMENES, L. U. et al. **Follicle deviation and ovulatory capacity in *Bos indicus* heifers.** *Theriogenology*, v. 69, n. 7, p. 852–858, 2008.

HAFEZ, B.; HAFEZ, E. S. E. **Reprodução Animal.** 7a. ed. Barueri: Manole, 2004.

HALL, J. B. et al. **Effect of age and pattern of gain on induction of puberty with a progestin in beef heifers.** *Journal of animal science*, v. 75, n. 6, p. 1606-1611, 1997.

IBGE. **Pesquisa de Localidades e Região. Disponível em:** <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/cocalinho/panorama>. Acesso em 10/03/2021.

IMWALLE, D. B., PATTERSON, D. J., SCHILLO, K. K. **Effects of melengestrol acetate on onset of puberty, follicular growth, and patterns of luteinizing hormone secretion in beef heifers.** *Biology of Reproduction*, v. 58, p. 1432 – 1436, 1998.

JÚNIOR, I. C. et al. **Reproductive performance of prepubertal *Bos indicus* heifers after progesterone-based treatments,** v. 74, n. 6, p. 903–911, 2010.

LENTS, C. A. et al. **Influence of nutrient intake and body fat on concentrations of insulin-like growth factor-I , insulin , thyroxine , and leptin in plasma of gestating beef cows** 1. p. 586–596, 2005.

MACIEL, M. N. et al. **Chronic administration of recombinant ovine leptin in growing beef heifers : Effects on secretion of LH , metabolic hormones , and timing of puberty** 1. n. July, p. 2930–2936, 2004.

MANOEL FRANCISCO DE SÁ FILHO. **Manejo reprodutivo em novilhas de corte: importância e fatores que influenciam a ciclicidade ao início da estação reprodutiva**. 2008.

MAQUIVAR, M., DAY M. L. **Estratégias nutricionais e hormonais para induzir a puberdade e seu impacto na fertilidade**. In: XV Curso Novos Enfoques na Produção e Reprodução de bovinos, Uberlândia, 2011.

MARTINS, T., PERES, R.F.G., RODRIGUES, A.D.P., POHLER, K.G., PEREIRA, M.H.C., DAY, M.L., VASCONCELOS, J.L.M. **Effect of progesterone concentrations, follicle diameter, timing of artificial insemination, and ovulatory stimulus on pregnancy rate to synchronized artificial insemination in postpubertal Nelore heifers**. *Theriogenology*. v. 8, p. 446-453, 2014.

PERRY, G. A. **Utilizando os fatores que interferem na puberdade para melhorar a resposta a protocolos de sincronização e a prenhez** . 2012.

RAE, D. O. et al. **Relationship of parity and body condition score to pregnancy rates in florida beef cattle**. *Theriogenology*, v. 39, n. 5, p. 1143–1152, 1993.

ROA, J. et al. **Molecular and Cellular Endocrinology Metabolic control of puberty onset : New players , new mechanisms**. *Molecular and Cellular Endocrinology*, v. 324, n. 1–2, p. 87–94, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.mce.2009.12.018>>.

RODRIGUES, A.D.P. **Estratégias Hormonais para Aumentar a Taxa de Prenhez em Novilhas Pré-Púberes**. Orientador: Prof. Ass. Dr. José Luiz Moraes Vasconcelos. 2012. 180 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA CAMPUS DE BOTUCATU, Botucatu, 2012.

RODRIGUES, A.D.P, PERES, R.F.G., LEMES, A.P., MARTINS, T., PEREIRA M.H.C., DAY, M.L., VASCONCELOS, J.L.M. **Progesterone-based strategies to induce ovulation in prepubertal Nelore heifers**. *Theriogenology*. v. 79, p. 135-141, 2013.

RODRIGUES, H.D., KINDER, J.E., FITZPATRICK, L.A. **Estradiol regulation of luteinizing hormone secretion in heifers of two breed types that reach puberty at different ages**. *Biology of reproduction*. v. 66, p. 603-609, 2002.

SALES, J. N. S. et al. **Effects of two estradiol esters (benzoate and cypionate) on the induction of synchronized ovulations in Bos indicus cows submitted to a timed artificial insemination protocol**. *Theriogenology*, v. 78, n. 3, p. 510–516, 2012.

SANTANA et al. **Two-trait random regression model to estimate the genetic association of scrotal circumference with female reproductive performance in Nelore cattle**. *Theriogenology*, v. 83, n. 9, p. 1534–1540, 2015.

SARTORI, R. et al. **Follicular Deviation and Acquisition of Ovulatory Capacity in**

Bovine Follicles 1. Biology of Reproduction, v. 65, n. 5, p. 1403–1409, 2001.

SCOT CONSULTORIA. RENTABILIDADE EM 2019: mais um ano do dólar. 2019. Disponível em: <https://www.scotconsultoria.com.br/noticias/artigos/42501/rentabilidades-em-2019:-mais-um-ano-do-dolar.htm>Acesso em 10/03/2021.

SOARES, A. F. C., FAGUNDES, N. S., NASCIMENTO, M. R. B. M., TAVARES, M., JACOMINI, J. O. **Influência da bioestimulação sobre as características ovarianas e a taxa de prenhez em novilhas Nelore**. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v. 9, n. 4, p. 834 - 838, 2008.

SOUSA, R. T. De et al. **Fatores relacionados ao desenvolvimento reprodutivo em novilhas Nelore** : Revisão Factors related to reproductive development in Nelore heifers : Review Factores relacionados con el desarrollo reproductivo en las novillas Nelore : Revisión. p. 1–10, 2018.

THALLMAN, R. M. et al. **Germplasm evaluation in beef cattle—Cycle IV: Postweaning growth and puberty of heifers**. Journal of Animal Science, v. 77, n. 10, p. 2651-2659, 1999.

WATTERS, W. **Effect of progesterone and estradiol treatments prior to induction of ovulation on subsequent luteal lifespan in anestrous**. Nelore cows. v. 112, p. 95–106, 2009