

**FACULDADE DO CENTRO DO PARANÁ - UCP
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

WELINGTON KLOSUSKI

**ANÁLISE DO DIÂMETRO FOLICULAR NO MOMENTO DA IATF EM BOVINOS
DE CORTE DA RAÇA NELORE**

PITANGA - PR

2023

WELINGTON KLOSOUSKI

**ANÁLISE DO DIÂMETRO FOLICULAR NO MOMENTO DA IATF EM BOVINOS
DE CORTE DA RAÇA NELORE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Medicina Veterinária da Faculdade do Centro do Paraná - UCP, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Graduação em Medicina Veterinária

Professor Orientador: Dr. Rodrigo Dorneles Tortorella

PITANGA-PR

2023

Dedico a realização deste trabalho a minha família de modo especial ao meu pai, minha mãe e meu irmão que sempre me incentivaram e apoiaram para que esse sonho fosse realizado, dedico também aos meus amigos que sempre me apoiaram nesta.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente a Deus, por ter me dado o dom da vida, pela saúde e pela força em todos os obstáculos vivenciados, permitindo a realização deste sonho.

Aos meus pais, Josevaldo Klosouski e Estela Mara Dos Santos Klosouski, por serem meu alicerce e inspiração. Obrigada por todo o apoio, pelo amor incondicional e por me auxiliarem em toda a jornada até aqui.

Aos meus avós, Ademir Ribeiro Dos Santos, Nelci Girardi Dos Santos (*In Memoriam*), Acizio Klosouski e Maria Ledi Shom Klosouski por me motivarem e me colocarem em todas suas orações.

A todos meus familiares, em especial meu irmão Everton Klosouski, por estenderem a mão em momentos em que precisei.

Agradeço também aos amigos, por sempre me incentivarem, apoiarem e confiarem em mim.

A Universidade do Centro do Paraná (UCP) e toda sua equipe, por me proporcionarem um ensino de qualidade e por me darem oportunidades para participar de inúmeros projetos juntos com a sociedade.

Agradeço também a todos os médicos veterinários e empresas que me cederam estágio e não mediram esforços para me ensinar e abrir novas oportunidades para minha carreira.

“A sorte segue a coragem.”

Mario Sergio Cortella.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Portaria da Fazenda Roncador.....	13
Figura 2 - Prolapso vaginal bovino.....	16
Figura 3 - Onda folicular.....	22
Figura 4 - Fase do ciclo estral de bovinos.....	23
Figura 5 - Exemplo de protocolos baseados no uso de GnRH.....	25
Figura 6 - Exemplo de protocolo a base de estradiol e P4.....	26
Figura 7 - Resultado do bastão de identificação de cio em um animal que não aceitou monta.....	29
Figura 08 – Resultado do bastão de identificação de cio em um animal que aceitou monta.....	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Atividades acompanhadas e ou desenvolvidas na Fazenda Roncador durante o estágio final obrigatório de 03 de julho a 01 de setembro de 2023.....	15
Tabela 2 - Atividades acompanhadas e desenvolvidas na área de clínica médica e cirúrgica na Fazenda Roncador durante o estágio final obrigatório de 03 de julho a 01 de setembro de 2023.....	15
Tabela 3 - Atividades acompanhadas e ou desenvolvidas na área de manejo sanitário na Fazenda Roncador durante o estágio final obrigatório de 03 de julho a 01 de setembro de 2023.....	16
Tabela 4 - Atividades acompanhadas e ou desenvolvidas na área de reprodução na Fazenda Roncador durante o estágio final obrigatório de 03 de julho a 01 de setembro de 2023.....	17
Tabela 5 - Divisão de grupos de acordo com o diâmetro folicular.....	28
Tabela 6 - Quantidade de vacas com prenhez positiva e vacas que demonstraram cio até o momento da IA.....	30
Tabela 07 – Relação entre o diâmetro folicular, prenhez e presença de cio nos ovários com folículo dominante em bovinos submetidos a protocolo de IATF.....	31

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BE	Benzoato de estradiol
CE	Cipionato de estradiol
CL	Corpo Lúteo
D0	Dia zero
D8	Dia oito
DG	Diagnostico de gestação
DIV	Dispositivo intravaginal
E2	Estradiol
ECC	Escore de condição corporal
eCG	Gonadotrofina coriônica equina
FC	Frequência cardíaca
FR	Frequência respiratória
FSH	Hormônio Folículo Estimulante
GNRH	Hormônio Liberador das Gonadotrofinas
ha	Hectare
IA	Inseminação Artificial
IATF	Inseminação artificial em tempo fixo
LH	Hormônio Luteinizante
MR	Movimentos ruminais
MV	Médico Veterinário
PIV	Produção in vitro
SUV	Superovulação
P4	Progesterona
PGF2 α	Prostaglandina 2 α
TPC	Tempo de preenchimento capilar
US	Ultrassom

RESUMO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso relata as atividades técnicas desenvolvidas durante a disciplina de Estágio Curricular Supervisionado da Faculdade do Centro do Paraná - UCP. As atividades foram desenvolvidas no período de 03 de julho a 01 de setembro de 2023 na Fazenda Roncador, situada em Querência-MT. Foram realizadas atividades na área de clínica, cirurgia, manejo sanitário, reprodução e nutrição de grandes animais sob supervisão do MV Heuller Silva Ribeiro. A orientação da elaboração deste trabalho foi realizada pelo Dr. Rodrigo Dorneles Tortorella, professor do curso de Medicina Veterinária da Faculdade do Centro do Paraná - UCP. Foi relatado nesse trabalho a descrição da Fazenda Roncador e as atividades realizadas no período de estágio entre elas manejos reprodutivos bovino, manejo sanitário preventivo e atividades na área de clínica médica e cirúrgica. No segundo momento, foi elaborada uma revisão bibliográfica sobre o tema Análise folicular no momento da IATF em bovinos de corte da raça nelore. Para isso foi selecionado um lote de cinquenta animais no qual foi mensurado o tamanho do folículo no momento da IATF e dividido os animais em dois grupos de acordo com o tamanho do folículo, folículo menor que 12 mm (grupo 1), folículo maior que 12 mm (grupo 2). Também foi observado a demonstração de cio através da utilização do bastão de identificação de cio. Após trinta dias realizou-se o diagnóstico de gestação e comparou-se os índices de prenhez de acordo com cada grupo. Onde foi possível observar que os animais do grupo 2 tiveram maior demonstração de cio e apresentaram um melhor índice de prenhez.

Palavras-chave: Manejo reprodutivo, Dinâmica folicular, Bovinocultura de corte.

SUMÁRIO

CAPÍTULO I – DESCRIÇÃO DO ESTÁGIO	12
1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA E PERÍODO DE ESTÁGIO	13
1.1 Descrição do local de estágio	13
2 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O ESTÁGIO	14
2.1 Descrição das Atividades	14
2.2 Casuísticas	14
2.3 Clínica Médica e Cirúrgica	15
2.4 Manejo sanitário preventivo	16
2.5 Reprodução	17
CAPÍTULO II – ANÁLISE DO DIÂMETRO FOLICULAR NO MOMENTO DA IATF EM BOVINOS DE CORTE DA RAÇA NELORE	18
1	20
2	21
2.1 Bovinocultura	21
2.2 Ciclo Estral	22
2.3 Inseminação Artificial em Tempo Fixo	24
3	26
3.1 Resultados	29
4	30
5	32
6	33

CAPÍTULO I – DESCRIÇÃO DO ESTÁGIO

1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA E PERÍODO DE ESTÁGIO

1.1 Descrição do local de estágio

O estágio curricular foi realizado na Fazenda Roncador (Figura 01) durante o período de 03 de julho a 01 de setembro de 2023, com carga horária semanal de 40 horas, totalizando 360 horas.



Figura 01 – Portaria da Fazenda Roncador

Fonte: Autor, 2023.

A Fazenda foi fundada no ano 1978 e possui um rebanho de cerca de 100 mil animais, sendo cerca de 60 mil matrizes da raça nelore onde é realizado o cruzamento industrial através da IATF. A fazenda trabalha com o sistema de Integração Lavoura Pecuária (ILP), também possui confinamento com capacidade de 15 mil animais e semiconfinamento com capacidade para 25 mil animais. A fazenda trabalha com o sistema de recria intensiva acelerando assim o período de recria e engorda. Possui sua sede na zona rural de Querência - MT. O supervisor do estágio foi o Médico Veterinário Heuller Silva Ribeiro, CRMV-MT: 06300.

2 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O ESTÁGIO

2.1 Descrição das Atividades

Durante o período de estágio realizado na Fazenda Roncador, foram acompanhadas as atividades realizadas na área de clínica, cirúrgica e reprodução de grandes animais, sempre sob supervisão do M.V. Heuller Silva Ribeiro.

Nas atividades acompanhadas no estágio, foi possível ver a realidade de um profissional que trabalha no campo no dia a dia. Nos atendimentos eram realizados exames clínicos, como procedimentos de anamnese, exame físico do animal constando de avaliação de frequência respiratória (FR), frequência cardíaca (FC), movimentos ruminais por minuto (MR), tempo de preenchimento capilar (TPC) e avaliação das mucosas. Ainda em alguns casos era feita coleta de material biológico (sangue) para exames laboratoriais. Em seguida era feita discussão sobre diagnósticos, elaboração de tratamentos e resolução de casos clínicos. Dentro das atividades estavam ainda a implementação de protocolos de manejo sanitário e aplicação de vacinas de Brucelose.

Além dos casos clínicos era possível acompanhar manejos de inseminação artificial em tempo fixo (IATF) que é uma biotecnologia usada para induzir ovulação e inseminar grandes números de animais em curtos intervalos de tempo.

Além das atividades citadas acima, também eram debatidas ideias sobre estratégias nutricionais viáveis economicamente e que garantisse um bom desenvolvimento dos animais durante o processo de confinamento e semiconfinamento.

2.2 Casuísticas

Os casos observados durante o período de estágio na Fazenda Roncador, estão relacionados na Tabela 01.

Tabela 01 - Atividades acompanhadas e ou desenvolvidas na Fazenda Roncador durante o estágio final obrigatório de 03 de julho a 01 de setembro de 2023.

Procedimentos	Frequência	Distribuição (%)
Reprodução	12.300	84,62
Manejo Preventivo Sanitário	2.160	14,71
Clínica Médica	27	0,17
Clínica Cirúrgica	19	0,50
Total	14.506	100

Fonte: Autor, 2023.

2.3 Clínica Médica e Cirúrgica

As atividades acompanhadas e/ou realizadas dentro da clínica médica e cirúrgica estão descritas na tabela abaixo (Tabela 02).

Tabela 02 - Atividades acompanhadas e desenvolvidas na área de clínica médica e cirúrgica na Fazenda Roncador durante o estágio final obrigatório de 03 de julho a 01 de setembro de 2023.

Procedimentos	Frequência	Distribuição (%)
Intoxicação por Ureia	21	45,65
Prolapso de Vagina	8	17,39
Acropostite	5	10,86
Tristeza Parasitária	4	8,70
Deslocamento de Abomaso à Esquerda	4	8,70
Casqueamento Preventivo	2	4,35
Castração	2	4,35
Total	46	100

Fonte: Autor, 2023.

Foi possível acompanhar dentre as atividades de clínica médica e cirúrgica diversos procedimentos, dentre eles casos de prolapso de vagina (Figura 02). O prolapso que é conceituado pela exteriorização do órgão pela vulva, com isso a mucosa exposta pode sofrer traumatismo, ressecamento, lacerações e necrose. O prolapso de vagina é considerado uma das principais afecções que ocorrem no terço final da gestação dos ruminantes e pode estar associado ao prolapso uterino, ocorre mais comumente em pluríparas e há risco de recidiva na gestação subsequente (MONGELLI, 2022).



Figura 02 – Prolapso vaginal bovino.
Fonte: Autor, 2023.

2.4 Manejo sanitário preventivo

As atividades acompanhadas e/ou realizadas relacionadas ao manejo sanitário preventivo estão descritas na tabela abaixo (Tabela 03).

Tabela 03 - Atividades acompanhadas e ou desenvolvidas na área de manejo sanitário na Fazenda Roncador durante o estágio final obrigatório de 03 de julho a 01 de setembro de 2023.

Procedimentos	Frequência	Distribuição (%)
Vacinação Contra Brucelose	2.160	100
Total	2.160	100

Fonte: Autor, 2023.

Foi possível acompanhar dentre as atividades de manejo sanitário manejos de vacinação preventiva contra Brucelose bovina com a vacina B19. A Brucelose bovina trata-se de uma zoonose caracterizada pela ocorrência de abortos no terço final da gestação, infertilidade,

mortalidade perinatal e em touros pode ocorrer orquite. A vacinação auxilia na redução dos casos e tem baixo custo ao produtor, a vacina B19 pode ser utilizada em fêmeas de três a oito meses de idade pois após essa idade pode ocorrer excesso de produção de anticorpos e causar interferência no diagnóstico que será realizado após os 24 meses de idade, após os oito meses de idade a vacina recomendada e a RB51, não é recomendada a vacinação de machos e de fêmeas gestantes com ambas as vacinas (SANTOS; CARDOSO, 2020).

2.5 Reprodução

As atividades acompanhadas e/ou realizadas relacionadas com manejos reprodutivos estão descritas na Tabela 04.

Tabela 04 - Atividades acompanhadas e ou desenvolvidas na área de reprodução na Fazenda Roncador durante o estágio final obrigatório de 03 de julho a 01 de setembro de 2023.

Procedimentos	Frequência	Distribuição (%)
IATF	8.046	65,41
Diagnóstico de Gestação por US	4.250	34,55
Cesariana	4	0,04
Total	12.300	100

Fonte: Autor, 2023.

Dentre as atividades desenvolvidas durante o estágio supervisionado, optou-se por revisar e relatar o tema: Análise do diâmetro folicular no momento da IATF em bovinos de corte da raça Nelore. O Brasil tem um dos maiores rebanhos de bovinos de corte do mundo e a IATF é cada vez mais comum entre grandes e pequenas propriedades. Portanto, justifica-se a escolha deste tema para relato por ser um tema atual e de suma importância pois busca melhores índices de prenhez proporcionando maior rentabilidade ao produtor.

**CAPÍTULO II – ANÁLISE DO DIÂMETRO FOLICULAR NO MOMENTO DA IATF
EM BOVINOS DE CORTE DA RAÇA NELORE**

RESUMO DO RELATO DE CASO: O objetivo deste relato foi avaliar a influência do diâmetro folicular no momento da inseminação artificial em tempo fixo (IATF) sobre a taxa de concepção de vacas nelores. Durante o período de 03 de julho a 01 de setembro de 2023, foi acompanhado um lote de bovinos de corte na fazenda Roncador no retiro IPÊ, onde foram selecionados 50 animais da raça nelore. Os animais foram submetidos a protocolo convencional de IATF. O experimento foi realizado em delineamento em blocos ao acaso, com dois tratamentos, diâmetro do folículo maior e menor que 12 mm, esses grupos foram divididos através de ultrassonografia (US) no dia da inseminação artificial (IA). Após 30 dias da IA foi realizado o diagnóstico de gestação por meio de US. Todos os resultados das variáveis observadas foram submetidos à análise de variância, em nível de 5% de significância, usando o software estatístico Genes. No grupo 1 foram incluídos 14 animais, sendo que nove animais não apresentavam mais tinta na região sacro-caudal, relacionando a demonstração de cio e sete animais tiveram prenhez confirmada aos 30 dias após IA. O grupo 2 foi formado por 36 animais sendo que 16 desses apresentaram cio e 23 vacas foram positivas para prenhez aos 30 dias após a IA. O grupo de vacas que apresentaram folículo maior que 12 mm, apresentaram maior aceitação de monta até o momento da IA e maior prenhez. O grupo com folículos maiores que 12 mm apresentaram uma taxa de concepção de 63,89%. A mensuração do diâmetro do folículo dominante no momento da IATF em vacas Nelore pode ser considerada mais uma variável para aumentar a taxa de concepção. Verificando assim que quando os folículos apresentam diâmetros maior que 12 mm no momento da IA, maior a eficiência reprodutiva do rebanho.

Palavras-chave: IATF, dinâmica folicular, taxa de concepção.

ABSTRACT OF THE CASE REPORT: The objective of this report was to evaluate the influence of follicular diameter at the time of fixed-time artificial insemination (TAI) on the conception rate of Nelore cows. During the period from July 3rd to September 1st, 2023, a batch of beef cattle was monitored at the Roncador farm in the IPÊ retreat, where 50 Nelore animals were selected. The animals were subjected to a conventional TAI protocol. The experiment was carried out in a randomized block design with two treatments: follicle diameter greater than and less than 12 mm. These groups were divided using ultrasound (US) on the day of artificial insemination (AI). 30 days after AI, pregnancy was diagnosed using US. All results of the observed variables were subjected to analysis of variance at a 5% level of significance using Genes statistical software. In group 1, 14 animals were included; nine animals no longer had ink in the sacral-caudal region, relating to the demonstration of heat, and seven animals had confirmed pregnancy 30 days after AI. Group 2 consisted of 36 animals, 16 of which were in heat, and 23 cows were positive for pregnancy 30 days after AI. The group of cows that had follicles larger than 12 mm showed greater acceptance of breeding until the moment of AI and greater pregnancy. The group with follicles larger than 12 mm had a conception rate of 63.89%. Measuring the diameter of the dominant follicle at the time of TAI in Nelore cows can be considered another variable to increase the conception rate. Thus, when follicles have diameters greater than 12 mm at the time of AI, the reproductive efficiency of the herd is greater.

1 INTRODUÇÃO

A bovinocultura brasileira é o segundo maior rebanho mundial, com aproximadamente 215 milhões de cabeças, onde são abatidos 43,3 milhões de animais por ano (EMBRAPA *et al.*, 2021). Embora o Brasil esteja no topo da produção de carne no mundo, apresenta produtividade baixa, quando se compara a outros países (SILVA; COSER; DAVEL *et al.*, 2022).

Um dos fatores responsáveis pela baixa taxa de concepção são os fatores nutricionais, há escassez, ou falta de qualidade das pastagens, com predominância de gramíneas tropicais estabelecidas em solos pobres em fertilidade, apresentando baixos teores de proteína bruta e carboidratos solúveis e altos níveis de lignina na parede celular, principalmente em períodos de seca, proporcionando baixos valores digestíveis e nutricionais (GODOI *et al.*, 2010).

Por esse motivo a utilização de uma suplementação para bovinos em pastejo é de suma importância pois trata-se de uma fonte de nutrientes adicional para o sistema, que será refletido primariamente na mudança do consumo de forragem, tendo efeito como uma forma de apoio a pastagem, além de melhorar o desempenho animal, porém devem ser fornecidos nutrientes que completam o conteúdo de nutrientes da pastagem e satisfaçam os requisitos nutricionais do animal (PAULINO *et al.*, 2004).

Outro fator extremamente importante para o sucesso na produção de gado de corte, e a sanidade do rebanho é um item utilizado para evitar o comprometimento dos índices reprodutivos devido ao aparecimento de doenças. Deve ser realizado através de um calendário profilático de vacinação e vermifugação. Devem ser tomadas medidas de controle de acordo com as endemias regionais, do estado sanitário do rebanho, de acordo com o sistema de produção e orientação do órgão de defesa estadual (SOUZA; SOARES; FERREIRA *et al.*, 2009).

Nesse contexto, podem ser utilizadas biotecnologias da reprodução como estratégias de impacto, pois possibilitam aumento nos índices reprodutivos e aceleram a velocidade de ganho genético, melhorando a produtividade das fazendas. Com isso podemos citar algumas das biotecnologias como a inseminação artificial (IA), inseminação artificial em tempo fixo (IATF), também podemos citar os programas de transferência de embriões como os produzidos in vivo de doadoras superovuladas (SOV) e também produzidos in vitro (PIV). Entre essas alternativas, a mais utilizada é a IATF (SOUZA *et al.*, 2015).

Sendo assim é necessário aperfeiçoar as técnicas reprodutivas e a sincronização folicular é de suma importância quando falamos de IATF. Pois os protocolos de IATF tem como objetivo controlar o crescimento das ondas foliculares, regular a função do corpo lúteo e o momento da

ovulação. Com isso, a técnica permite que se realize a inseminação de grandes números de animais sem a necessidade de observaraios. Pois torna-se mais preciso o momento da ovulação dos animais trabalhados, possibilitando a obtenção de melhores índices de prenhez, com isso reduzindo o intervalo entre partos (VIANA *et al.*, 2015).

Perante este cenário, o objetivo geral deste trabalho é avaliar a influência do diâmetro folicular no momento da inseminação artificial em tempo fixo sobre a taxa de concepção de vacas nelores.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Bovinocultura

A bovinocultura brasileira passa atualmente por uma fase de reconhecimento de quão importante é o uso de tecnologias no setor produtivo, a perspectiva de retorno financeiro pode intensificar-se através do uso de eficientes técnicas de manejos e biotecnologias aplicadas à reprodução animal (SILVA FILHO *et al.*, 2023).

Uma das principais consequências das baixas taxas de natalidade no Brasil é consequência do anestro pós-parto que junto com a idade avançada do primeiro acasalamento, acaba contribuindo para um rendimento insatisfatório na atividade de cria. De acordo com Silva Filho *et al.* (2023) o anestro pós-parto e consiste no período entre o parto até o estabelecimento de um novo estro, trata-se do período de transição o qual o eixo funcional hipotálamo-hipófise-ovário-útero está em fase de recuperação da prenhez anterior.

Esse período também chamado de puerpério, e o período onde ocorre a involução uterina e o restabelecimento das atividades ovarianas, envolve processos fisiológicos simultâneos como, redução do tamanho do útero, reparação do tecido residual, perda de tecidos e diminuição do fluxo tissular. Esse período é essencial para que ocorra uma nova concepção (SANTOS *et al.*, 2000).

A duração do período de anestro pós-parto pode ser influenciada por diversos fatores, como o estímulo do bezerro sobre a glândula mamária, presença do macho, balanço energético, idade da vaca e distocias. Esses fatores têm ação negativa, interrompendo o mecanismo endócrino que controla a manifestação de estro. Com isso ocasionando aumento no intervalo entre partos e consequentemente proporcionando perdas econômicas (RABASSA *et al.*, 2007).

Existem técnicas como a desmama temporária ou interrompida que podem melhorar as taxas de concepção, a técnica consiste na separação do bezerro da vaca durante um período de

48 a 72 horas a partir de 40 dias pós-parto, o efeito do intervalo temporária da amamentação promove o restabelecimento do ciclo estral (RABASSA, 2007). Porém ainda assim a estratégia mais viável que pode ser utilizada para reduzir o anestro pós-parto e a utilização das biotecnologias como a IATF, além de diminuir o período de anestro pós-parto proporciona diversas vantagens, como melhoramento genético através da utilização de sêmen de touros comprovadamente superiores (VIANA *et al.*, 2015).

2.2 Ciclo Estral

Nos bovinos a puberdade inicia-se por volta dos 12 meses de idade e tem o ciclo estral classificado como poliéstrico, ciclando o ano todo (SILVA *et al.*, 2011). Cada ciclo tem duração em média 21 dias nesse período ocorre o crescimento de duas a três ondas foliculares (Figura 03) que proporcionam o desenvolvimento folicular até a fase pré-ovulatória e também a regressão dos folículos subordinados, as ondas iniciam-se com o desenvolvimento de um grupo de folículos primordiais onde um folículo se tornara dominante e posteriormente irá ovular ou irá sofrer atresia folicular com o seguimento ou não de uma nova onda folicular (CAMPOS *et al.*, 2020).

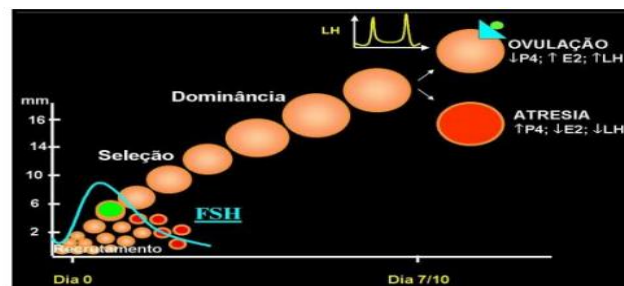


Figura 03 – Onda folicular.

Fonte: Campos (2020).

A onda folicular é dividida basicamente em 4 fases: recrutamento, seleção, dominância e atresia ou ovulação. Durante a fase de recrutamento os folículos recrutados medem em torno de 3 a 4 mm de diâmetro, os mesmos seguem seu desenvolvimento e posteriormente a essa fase ocorre a fase de seleção onde um único folículo apresenta um desenvolvimento superior aos demais e se torna dominante passando a produzir estradiol e inibina (CAMPOS *et al.*, 2020).

A inibina atuará diretamente sobre a hipófise inibindo a secreção do hormônio folículo estimulante (FSH) provocando a atresia dos demais folículos. Já o estradiol além de determinar os sintomas de estro irá atuar nos núcleos hipotalâmicos para que ocorra a liberação pré-

ovulatório de GnRH porem nessa primeira onda normalmente os níveis de progesterona estarão elevados com isso o folículo dominante irá regredir e uma nova onda folicular irá se estabelecer (PALHANO *et al.*, 2008). O ciclo estral (Figura 04) é dividido em quatro fases, proestro e estro, também chamada de fase folicular ou estrogênica, metaestro e diestro, também chamada de fase luteal ou progesterônica (VIANA *et al.*, 2015).



Figura 04 – Fase do ciclo estral de bovinos.

Fonte: Campos (2020).

O proestro e a fase que antecede o cio, nessa fase ocorre o início do desenvolvimento folicular e os níveis de estrógeno estão em aumento gradativo, essa fase tem duração de dois a três dias encerrando quando a fêmea passa a aceitar o macho. O início do estro é caracterizado por um aumento da secreção hipotalâmica de GnRH que através do sistema porta hipotalâmica-hipofisária estimula a secreção hipofisária de FSH e o hormônio luteinizante (LH) (SILVA FILHO *et al.*, 2023).

O FSH secretado pelas células basófilas da adeno-hipófise atua a nível ovariano, dando início a onda folicular, fase de recrutamento, além de estimular a síntese estrogênica. Após a fase de recrutamento ocorre a fase de seleção e consequentemente a fase de dominância onde apenas 1 folículo se tornará dominante adquirindo características para realizar a maturação e ovulação. A fase do estro tem duração de 12 a 18 horas e é caracterizada pela aceitação do macho, os níveis circulantes de estrógeno estão elevados com isso a apresentação dos sinais psíquicos e clínicos do cio. Ao atingir determinada concentração plasmática o estradiol atua nos núcleos hipotalâmicos de liberação pré-ovulatória de GnRH que irá estimular a adeno-hipófise para a liberação pré-ovulatória de LH, culminando com sua ovulação aproximadamente 12 horas após (PALHANO *et al.*, 2008, p. 30-41).

Durante o metaestro acontece a ovulação, com isso ocorre a luteólise do folículo e as células foliculares se transformam em células luteais dando origem ao corpo lúteo (CL) que iniciaram a produção de progesterona (P4), essa fase tem duração de dois a três dias (BARUCELLI *et al.*, 2000). De acordo com Sterza (2021) o diâmetro médio do folículo pré-

ovulatório em fêmeas *Bos indicus* está entre 11,3 mm a 12,1 mm já em fêmeas *Bos taurus* o diâmetro médio do folículo pré-ovulatório é de 16,5 mm a 17,1 mm.

Na fase de diestro os níveis de progesterona mantêm-se elevado devido o pleno funcionamento do corpo lúteo, devido aos altos níveis de progesterona ocorre o bloqueio da secreção hipotalâmica e hipofisária de GnRH com isso os níveis de LH encontram-se em níveis basais (PALHANO *et al.*, 2008).

Caso ocorra a concepção, o embrião implantado no endométrio irá estimular a síntese de interferon-*t* que será responsável pela manutenção do CL. A produção desta substância inicia-se por volta do 14° dia de gestação e permanece em alta até cerca do 22°, garantindo assim a manutenção do CL até o final da gestação. Caso não ocorra a concepção por volta do 17° ao 19° dia do ciclo o endométrio produz prostaglandina e ocorre a luteólise estabelecendo assim o início de um novo ciclo (TORRES *et al.*, 2016).

Um fator importante que influencia nos resultados de protocolos de IATF e o diâmetro do folículo dominante no fim do protocolo de sincronização, pois as vacas com folículos menores no momento da IA ovulam mais tarde que as vacas que possuem folículos maiores, pois os níveis de estradiol estão relacionados ao diâmetro do folículo ovulatório, folículos pré-ovulatórios com maior diâmetro promovem maiores níveis de estradiol resultando em maiores probabilidades de ovulação e concepção (TORRES *et al.*, 2016).

2.3 Inseminação Artificial em Tempo Fixo

Devido às dificuldades encontradas na IA convencional os estudos sobre a fisiologia reprodutiva da fêmea foram aprofundados e foi possível desenvolver protocolos hormonais que possibilitam que seja sincronizada a ovulação, com isso possibilitando que se realize a IA em dia e hora programada (PEIXOTO JUNIOR; TRIGO, 2015). Os primeiros protocolos de IATF surgiram em meados da década de 90, desde então estão em constante evolução, com objetivo de facilitar os manejos e melhorar as taxas de prenhez (SOUZA *et al.*, 2015).

Diferente da IA convencional a utilização da IATF possibilita que seja descartado a observação de cio, facilitando o manejo, otimizando a mão de obra e possibilitando que se realize a inseminação por lotes que conseqüentemente irá concentrar o período de partos proporcionando animais padronizados (LINKE *et al.*, 2020).

Os protocolos de IATF tem como objetivo induzir a emergência de uma nova onda folicular, e controlá-la até o estágio pré-ovulatório, controlando a inserção e a retirada da fonte de progesterona exógena (através do dispositivo intravaginal) e endógena (através do corpo lúteo e o processo de luteólise), com isso induzir a ovulação e a sincronização de todo o lote de

animais ao mesmo tempo. Proporcionando que os animais sejam inseminados e venham a conceber a gestação ainda no começo da estação de monta, elevando a eficiência reprodutiva do rebanho com período de serviço reduzido (LINKE *et al.*, 2020).

Atualmente os protocolos comumente utilizados para indução da ovulação baseiam-se ao uso de hormônios liberador das gonadotrofinas (GnRH) ou ao uso de ésteres de estradiol, combinados com o uso de progesterona (P4) exógena, através do uso de dispositivos intravaginais (DIV) de liberação lenta (AMARAL *et al.*, 2019).

Os protocolos baseados no uso de GnRH (Figura 05) iniciaram com o protocolo *Ovsynch*, consiste na administração de GnRH no dia 0, no dia 7 e administrado prostaglandina e no dia 9 e administrado novamente GnRH. A função da primeira dose de GnRH é promover a ovulação de um folículo dominante maior que 10mm induzindo a formação de uma nova onda. Caso ocorra a ovulação em cinco dias o CL estará funcional e sofrerá luteólise devido ao efeito da prostaglandina. A segunda dose de GnRH será responsável por sincronizar a ovulação que acontece entre 24 a 32 horas após sua administração. Esse tipo de protocolo é mais utilizado em países onde não é permitido o uso de estradiol (MION *et al.*, 2018).



Figura 05 – Exemplo de protocolos baseados no uso de GnRH.

Fonte: Mion (2018).

Os protocolos a base de estradiol e P4 (Figura 06) apresentam vantagem em relação aos protocolos a base de GnRH pois são capazes de induzir a emergência de uma nova onda folicular independente de qual fase do ciclo estral que a fêmea se encontra. Normalmente os protocolos base de estradiol e prostaglandina comumente utilizados têm duração de nove a 11 dias e consistem na utilização de um implante intravaginal de liberação lenta de P4, combinado com o uso de 2 mg de benzoato de estradiol (BE) por via intramuscular no dia zero (TORRES *et al.*, 2016).

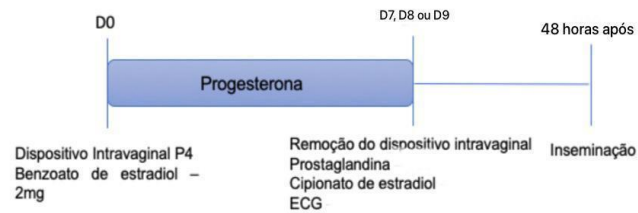


Figura 06 – Exemplo de protocolo a base de estradiol e P4.

Fonte: Kaminski (2019)

O dia zero tem como objetivo zerar a onda folicular e dar início a uma nova onda, o dispositivo intravaginal permanece por sete, oito ou nove dias e no momento de sua retirada será administrado uma dose de prostaglandina com função de ocasionar a luteólise, uma dose de gonadotrofina coriônica equina (eCG) com a função de dar suporte de LH para o crescimento do folículo dominante e uma dose de cipionato de estradiol (CE) para estimular a liberação de GnRH, e 48 horas após a retirada é feita a inseminação (TORRES *et al.*, 2016).

A utilização da IATF proporciona diversas vantagens, além de dispensar a observação de estro possibilita que um grande número de animais seja trabalhado em um período reduzido, melhora os índices de prenhez do rebanho, reduz o período entre partos, reduz o período de anestro pós-parto, proporciona que o período de partos seja programado, proporciona melhoramento genético, possibilita que a quantidade de touros seja reduzida, além de proporcionar um melhor controle reprodutivo do rebanho possibilitando o descarte de animais improdutivos (KAMINSKI *et al.*, 2019).

Porém existem alguns cuidados que devem ser tomados para se obter bons resultados nos protocolos de IATF como a utilização de mão de obra capacitada, instalações adequadas para a realização dos manejos, controle sanitário eficiente e fêmeas com boa condição corporal (PEIXOTO JUNIOR; TRIGO *et al.*, 2015). A utilização das biotecnologias reprodutivas como a IATF se tornou de extrema importância para a pecuária de corte, tanto para produzir matrizes de qualidade, quanto para atender as exigências do mercado consumidor que está cada vez mais em busca de produtos de qualidade e segurança, fazendo com que o produtor invista cada vez mais em estratégias tecnológicas para garantir um melhor retorno financeiro (PEIXOTO JUNIOR; TRIGO *et al.*, 2015).

3 RELATO DE CASO

Durante o período de 03 de julho a 01 de setembro de 2023, foi acompanhado um lote de bovinos de corte na fazenda Roncador no retiro IPÊ, onde foram selecionados 50 animais.

Tratava-se de animais da raça nelore, criados a pasto com capim mombaça, os animais possuíam fornecimento abundante de água de boa qualidade e também eram suplementados com sal mineral, apresentavam escore de condição corporal 2,75, pesando em média 440 kg, categoria múltipara, com bezerro ao pé e 30 dias do último parto, durante o período do experimento o clima permaneceu quente e com ausência de chuvas.

Os 50 animais foram submetidos ao protocolo convencional de IATF, onde no dia 0 (D0) foi utilizado implante de progesterona 1 g, administrado 0,526 mg de prostaglandina e 2 mg benzoato de estradiol. O manejo de retirada foi realizado no dia 8 (D8) onde foi retirado o implante de progesterona e administrado 150 UI de eCG, 0,526 mg de prostaglandina, 0,5 mg de cipionato de estradiol e também foi utilizado o bastão marcador na região sacro-caudal para observarmos se houve a demonstração de cio.

Após 48 horas foi realizado a inseminação artificial com sêmen previamente testado e mensurado o diâmetro folicular através de ultrassonografia retal e dividido os animais em dois grupos de acordo com o diâmetro folicular. Dessa forma o experimento foi realizado em delineamento em blocos ao acaso, com dois tratamentos, diâmetro do folículo maior e menor que 12 mm (Tabela 05).

Tabela 05 - Divisão de grupos de acordo com o diâmetro folicular.

Grupo	Diâmetro Folicular
Grupo 1	Folículo Menor que 12 mm
Grupo 2	Folículo Maior que 12 mm

Fonte: Autor, 2023.

No dia da IA foi realizada a leitura das vacas que aceitaram a monta, que foi possível observar de acordo com o percentual de tinta que havia restado do bastão de identificação de cio na região sacro-caudal. Esse parâmetro está relacionado a vacas que apresentam cio na até o momento da IA.



Figura 07 – Resultado do bastão de identificação de cio em um animal que não aceitou monta.

Fonte: Autor, 2023.



Figura 08 – Resultado do bastão de identificação de cio em um animal que aceitou monta.

Fonte: Autor, 2023.

Após 30 dias da inseminação artificial foi realizado o diagnóstico de gestação por meio de ultrassonografia retal.

Todos os resultados das variáveis observadas foram submetidos à análise de variância (ANOVA), em nível de 5% de significância, usando o software estatístico Genes (CRUZ *et al.*, 2006).

3.1 Resultados

No Grupo 1 foram incluídos 14 animais, sendo que nove animais não apresentavam mais tinta na região sacro-caudal, relacionando a demonstração de cio e sete animais tiveram prenhez confirmada aos 30 dias após IA. O Grupo 2 foi formado por 36 animais sendo que 16 desses apresentaram cio e 23 vacas foram positivas para prenhez aos 30 dias após a IA.

Para as variáveis presença de cio e prenhez positiva houve diferença significativa entre os tratamentos ($p < 0,05$) (Tabela 06). O grupo de vacas que apresentaram folículo maior que 12 mm, apresentaram maior aceitação de monta até o momento da IA e maior prenhez em relação ao grupo com folículo menor que 12 mm. Os Grupos apresentaram uma diferença de 13,89% em relação a eficiência em relação a taxa de concepção. O grupo com folículos maiores que 12 mm apresentaram uma taxa de concepção de 63,89%.

Tabela 06 – Quantidade de vacas com prenhez positiva e vacas que demonstraram cio até o momento da IA.

	Presença de Cio	Distribuição (%)	Prenhez	Distribuição (%)
< 12 mm	9b	64,29	7b	50,00
> 12 mm	16a	44,44	23 ^a	63,89
Média	12,5	54,37	15	56,94
CV%		92,45		70,30

*Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste F, a 5% de probabilidade de erro.

Fonte: Autor, 2023.

Em relação aos dados coletados, foi possível visualizar que as vacas apresentaram mais folículo dominante no ovário direito, tanto menor como maior que 12 mm de diâmetro folicular (Tabela 07). A diferença entre a quantidade de folículos dominantes no ovário direito para o

esquerdo foi de 14,29% para folículos dominantes menor que 12 mm e de 27,78% para os folículos dominantes maiores que 12 mm.

Dessa forma, podemos perceber que os folículos dominantes no ovário direito apresentaram maior prenhez em relação ao ovário esquerdo. Essa diferença representa 26,67% de taxa de concepção entre os lados dos ovários que apresentaram folículo dominantes. Em relação a presença e ausência de cio percebido pela retirada da tinta marcadora na região sacrocaudal, foi observado que metade das vacas (n = 25) participantes do estudo tiveram a tinta removida pela monta de outra vaca. Em relação ao lado do ovário que apresentava folículo dominante, o ovário direito teve maior número de vacas apresentando cio. Isso é percebido pelo ovário direito nesse experimento ter apresentado maior número folículos dominantes.

Tabela 07 – Relação entre o diâmetro folicular, prenhez e presença de cio nos ovários com folículo dominante em bovinos submetidos a protocolo de IATF.

	Ovário Direito	Distribuição (%)	Ovário Esquerdo	Distribuição (%)
< 12 mm	8	57,14	6	42,86
> 12 mm	23	63,89	13	36,11
Prenhez Positiva	19	63,33	11	36,67
Prenhez Negativa	12	60,00	8	40,00
Presença de Cio	15	60,00	10	40,00
Ausência de Cio	16	64,00	9	36,00

*Dados sem análise estatística.

Fonte: Autor, 2023.

4 DISCUSSÃO

Para Baruselli *et al.* (2004), ocorre uma variação muito grande nas taxas de prenhez em programas de IATF, em consequência dos fatores que interferem na reprodução dos ruminantes, como utilização de animais com diferentes condições ovarianas. Sendo que os autores comentam que a utilização de protocolos de IATF é uma estratégia que se faz necessário para aumentar a porcentagem de prenhez de vacas de corte com baixa fertilidade ou em condições de manejo desfavoráveis.

Na busca de uma pecuária de maior rentabilidade, deve-se buscar a maior eficiência reprodutiva, principalmente quando se utiliza a IATF, devido aos custos envolvidos nesse manejo. Assim, para que os índices reprodutivos da IATF melhorem, são diversos fatores imprescindíveis para o seu sucesso. Tais como um manejo alimentar, sanitário e reprodutivo adequado no rebanho, e juntamente com isso usar protocolos que sincronizem o estro em fêmeas que estejam ciclando e induzam o estro e a ovulação nas primíparas ou em vacas que retornam ao cio tardiamente após o parto (COSTA *et al.*, 2019).

Assim, conforme evidenciado pelos resultados alcançados, é possível constatar que folículos com um diâmetro superior a 12 mm no dia da IA contribuíram para o aumento da taxa de concepção. Isso pode ser explicado pela elevada concentração de estradiol pré-ovulatória proporcionada pelo maior diâmetro do folículo, exercendo uma influência direta no ambiente uterino. Esse efeito, por sua vez, melhora o transporte de espermatozoides e favorece a ocorrência da prenhez (SÁ FILHO *et al.*, 2009; MOREIRA, 2018). Outro elemento que pode estar associado ao incremento na taxa de concepção devido ao maior diâmetro do folículo ovulatório é a conexão direta com o aumento do tamanho do corpo lúteo, permitindo assim a sustentação da gestação (LONERGAN; O`HARA; FORDE, 2013).

Resultado semelhantes são encontrados em diversos trabalhos, demonstrando que vacas com folículos dominantes acima de 12,0 mm no momento da IA tem melhores taxas de concepção (CAVALIERI *et al.*, 2016, LOIOLA, 2016; MOREIRA, 2018; BOROVIEC; SAVI FILHO, 2022).

Já é de conhecimento dos técnicos que o folículo dominante poderá sofrer a ovulação ou a atresia, dependendo da capacidade que ele tem de manter seu processo esteroidogênico ativado (BAO *et al.*, 1997; MORAES; DE SOUZA; GONÇALVES, 2008), pela concentração plasmática de progesterona (MELO-STERZA *et al.*, 2017). Com a presença do folículo dominante e níveis adequados de LH é possível ocorrer a ovulação (BERGFELD *et al.*, 1995).

Os animais *Bos indicus* apresentam uma maior sensibilidade a gonadotrofinas quando comparado a *Bos taurus* (SARTORI *et al.*, 2016), apresentando potente efeito na foliculogênese, com efeito semelhante ao FSH predominantemente e LH (MURPHY; MARTINUK, 1991). Promove o crescimento do folículo dominante, aumentando a resposta aos hormônios indutores de ovulação (LOGUÉRCIO, 2005). Geralmente é utilizado no momento de suspensão do tratamento com progestágeno, com o objetivo de aumentar a taxa de crescimento folicular e prenhez.

Corroborando com os achados desse trabalho, De Oliveira *et al.* (2016) verificaram que quanto maior diâmetro do folículo ovariano, maior a influência sobre a taxa de concepção da

IATF. Assim, a presença de um folículo de maior diâmetro no momento da IA é um indicador de melhor resposta ovariana e taxa de concepção de vacas Nelore quando realizado a protocolos de IATF.

Procurar opções para ampliar o tamanho do folículo durante a IATF, melhorando a eficácia do procedimento e oferecendo uma relação custo-benefício mais vantajosa para os produtores que optam por essa biotecnologia (RIBEIRO FILHO *et al.*, 2013). Dessa forma, entre os hormônios utilizados na IATF, o eCG tem sido utilizado como indutor do crescimento folicular final e assim contribuído com um maior tamanho de folículo dominante, corpo lúteo, taxa de concepção e melhores resultados nos protocolos de IATF (DUFFY *et al.*, 2000). Segundo Tortorella *et al.* (2013), para a obtenção de um folículo maior, maior concentração de P4 e maior taxa de concepção, pode-se fazer a utilização de protocolos de IATF com eCG no dia 6.

Em relação a apresentação de cio pelas vacas, verificou—se que as vacas que tinham diâmetro de folículo maior que 12 mm, demonstraram maior presença de cio. Todavia, isso se deve ao fato do número de animais que apresentaram maior tamanho de folículo. Quanto a distribuição é visto que vacas com folículos menores, são numericamente melhores nessa característica. A relevância do cio na taxa de concepção ocorre devido à presença de estradiol no ambiente uterino e na capacitação do sêmen. Essas características fisiológicas estão vinculadas à ação do hormônio estradiol, sendo que essa substância é secretada em maiores concentrações durante o período do estro (SILVA *et al.*, 2016).

Silva *et al.* (2016) afirmam que vacas com pouca manifestação de cio, ou aquelas que não o demonstram, têm uma probabilidade reduzida de concepção. Corroborando com os autores, pode-se evidenciar que a manifestação de cio com maior intensidade influi diretamente na taxa de concepção do rebanho (RICHARDSON *et al.*, 2016; PEREIRA *et al.*, 2020).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A mensuração do diâmetro do folículo dominante no momento da IATF em vacas Nelore pode ser considerada mais uma variável para aumentar a taxa de concepção. Verificando assim que quando os folículos apresentam diâmetros maior que 12 mm no momento da IA, maior a eficiência reprodutiva do rebanho. Também podemos verificar que a presença de cio observada pela remoção da tinta marcadora na região sacro-caudal, não deve ser utilizado como parâmetro principal para julgar a realização da IA.

O Estágio Curricular realizado na Fazenda Roncador, permitiu o enriquecimento profissional dentro da Bovinocultura de corte, apresentando uma rotina muito variada. A

experiência adquirida e o apoio à aprendizagem foram inestimáveis e fundamentais para constituir a base do conhecimento prático aliado ao teórico para atuação nessa área. Pois, apesar da importância dos conhecimentos teóricos adquiridos durante todo o curso na universidade, na prática, frequentemente há a necessidade de se fazer alguns ajustes. Sejam eles em função das limitações impostas pela realidade, ou, pelos meios disponíveis no local de trabalho.

Além de todo o aprendizado obtido na prática com o estágio, a realização desse relatório permitiu ainda um aprofundamento teórico sobre a IATF, fato que demonstra cada vez mais importância da busca constante pelo conhecimento científico, pois sempre surgem novidades relacionadas a essa prática.

6 REFERÊNCIAS

AMARAL, C. Hormônios utilizados na indução da ovulação em bovinos. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v.43, n.4, p. 797-802, 2019.

BAO, B. *et al.* Changes in Messenger RNA encoding LH receptor, cytochrome P450 side chain cleavage, and aromatase are associated with recruitment and selection of bovine ovarian follicles. **Biology of Reproduction**, v.56, pp.1158-1168, 1997.

BARUCELLI, P. **Controle farmacológico do ciclo estral em ruminantes**. São Paulo: FMVZ, 2000.

BARUSELLI, P.S. *et al.* The use of hormonal treatments to improve reproductive performance of anestrus beef cattle in tropical climates. **Animal Reproduction Science**, v.82/83, p.479-486, 2004.

BERGFELD, E. G. M. *et al.* Frequency of luteinizing hormone pulses and circulating 17β -oestradiol concentration in cows is related to concentration of progesterone in circulation when the progesterone comes from either an endogenous or exogenous source. **Animal Reproduction Science**, v.37, n.3, pp.257-265, 1995.

BOROVIEC, Alinne Setubal; SAVI FILHO, Pedro Cesar. Influência do diâmetro do folículo dominante no momento da IATF sobre a taxa de prenhes em vacas nelore-

levantamento de dados. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 10, p. 4404-4411, 2022.

CAMPOS, R. **Impacto da raça, no escore corporal e da categorial animal na taxa de prenhez de fêmeas bovinas em manejo de IATF**. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Universidade Federal de Minas Gerais, 2020.

CAVALIERI, Fábio Luiz Bim *et al.* Relação entre o diâmetro do folículo no momento da inseminação artificial em tempo fixo e a taxa de gestação em vacas Nelore. **Archives of Veterinary Science**, v. 21, n. 1, 2016.

COSTA, M. G. *et al.* Influência do Escore de Condição Corporal 333 sobre a taxa de prenhez de vacas Nelore submetidas ao programa de IATF no norte de Minas Gerais. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 11, p. 24724-24728, 2019.

CRUZ, C.D. **Programa GENES: biometria**. Viçosa: UFV, 2006. 382p.

DE OLIVEIRA, Danilo Amadori Martins *et al.* Correlação entre o diâmetro do folículo pré-ovulatório e a eficiência reprodutiva em vacas *Bos taurus indicus* submetidas à inseminação artificial em tempo fixo. **Archives of Veterinary Science**, v. 21, n. 3, 2016.

DOS SANTOS, Thaís Alvares; CARDOSO, Sandra Regina Afonso. Brucelose bovina na região do alto paranaíba: um relato de caso sobre o tratamento de 225 animais. **Scientia Generalis**, v. 1, n. 3, p. 104-113, 2020.

DUFFY, P. *et al.* Effect of exogenous LH pulses on the fate of the first dominant follicle in postpartum beef cows nursing calves. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 118, pp. 9-17, 2000.

EMBRAPA. **Brasil é o quarto maior produtor de grãos e o maior exportador de carne bovina do mundo, diz estudo**. São Paulo: Embrapa, 2021. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/62619259/brasil-e-o-quarto-maior-produtor-de-graos-e-o-maior-exportador-de-carne-bovina-do-mundo-diz-estudo>> Acesso em 14 de Set 2023.

GODOI, C. *et al.* Inseminação artificial em tempo fixo em bovinos de corte. Rio Verde, **Pubvet**, 2010.

KAMINSKI, F. *et al.* **Avaliação da taxa de prenhez em fêmeas da raça braford, submetidas a protocolo de inseminação artificial em tempo fixo, em propriedade rural na região de Tijucas do Sul.** Tijucas, 2019.

LINKE, J. E. W. **Inseminação Artificial em tempo fixo (IATF).** 2020. 59 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Campo Real, Guarapuava, 2020.

LOGUÉRCIO, R.S. **Regulação de receptores esteroides e dinâmica folicular em um sistema de indução hormonal pós-parto em vacas de corte.** 2005. 80pp. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária), Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.

LOIOLA, Marcus Vinícius Gauvão. **Marcadores de fertilidade e associação da suplementação exógena com progesterona a protocolos de IATF em gado de corte.** 2016, 129 p. Tese (Doutorado em Ciência Animal nos Trópicos) – Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal da Bahia, 2016.

LONERGAN, P.; O'HARA, L.; FORDE, N. Papel da progesterona do diestro na função endometrial e desenvolvimento do concepto em bovinos. **Animal Reproduction**, v. 10, n.3, p.119 – 123, 2013.

MELO-STERZA, F. A. *et al.* Anatomofisiologia do ciclo estral de fêmeas bovinas. In: Ériklis Nogueira; Juliana Corrêa Borges Silva; Alessandra C. Nicacio; Gisele Zoccal Mingoti. (Org.). **Ultrassonografia na reprodução e avaliação de carcaças em bovinos.** 1ed.Brasília: Embrapa, 2017, v. 1, p. 1-18.

MION, B. **Relação entre o diâmetro folicular, momento da ovulação e taxa de prenhez de bovinos submetidos a protocolo de IATF convencional ou em blocos.** 2018. 53 f. Dissertação

(Mestrado em Ciências) — Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, 2018.

MONGELLI, M. S. *et al.* Prolapso de vagina em bovino: relato de caso. **Pubvet**, Londrina, v. 16, n. 6, p. 1-6, jun. 2022.

MORAES, J.C.F.; DE SOUZA, C.J.H.; GONÇALVES, P.B.D. Controle do estro e ovulação em ruminantes. In: GONÇALVES, P.B.D.; FIGUEIREDO, J.R.; FREITAS, V.J.F. **Biotecnias aplicadas à reprodução animal**. 2.ed. São Paulo: Roca, 2008, pp.33-56.

MOREIRA, Felipe Sesana. **Estratégias anti-luteínicas sobre a fertilidade de novilhas de corte**. 2018, 38 p. Dissertação (Mestrado Acadêmico) –Universidade Federal do Tocantins, Campus Universitário de Araguaína, Programa de Pós-Graduação em Sanidade Animal e Saúde Pública nos Trópicos, 2018.

MURPHY, B.D.; MARTINUK, S.D. Equine chorionic gonadotrophin. **Endocrine Reviews**, v.12, p.27-44, 1991.

PALHANO, H. B. **Reprodução em bovinos, Fisiopatologia, terapêutica, manejo e biotecnologia**. Rio de Janeiro: UFRRJ, 2008.

PAULINO, Mário Fonseca *et al.* Suplementação de bovinos em pastagens: uma visão sistêmica. **Simpósio de produção de gado de corte**, v. 4, n. 2004, p. 93-139, 2004.

PEIXOTO JUNIOR, Kleber da Cunha; TRIGO, Yessica. Inseminação artificial em tempo fixo. **PubVet**, v. 9, p. 001-051, 2015.

PEREIRA, Everton Tadeu Negrão *et al.* Avaliação do escore de cio e sua influência na taxa de concepção em vacas nelores no Norte de Minas Gerais. **Recital-Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG**, v. 2, n. 3, p. 32-45, 2020.

QUEIROZ, R. F. C. **Indução de dupla ovulação em fêmeas Nelore x Angus Bos indicus x Bos taurus**. 2019. 46 f. Mestrado (Dissertação em Ciência) - Programa e Pós Graduação em Ciência Animal. Universidade Federal do Maranhão, 2019.

RABASSA, Viviane Rohrig *et al.* Anestro pós-parto em bovinos: mecanismos fisiológicos e alternativas hormonais visando reduzir este período—uma revisão. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, Uruguaiana, v. 14, n. 5, p. 139-161, 2007.

RIBEIRO FILHO, A. L. *et al.* Diâmetro do folículo no momento da inseminação artificial em tempo fixo e taxa de concepção em vacas Nelore. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia. v. 14, p. 501-507, out./dez. 2013.

RICHARDSON, Brittany N. *et al.* Expression of estrus before fixed-time AI affects conception rates and factors that impact expression of estrus and the repeatability of expression of estrus in sequential breeding seasons. **Animal reproduction science**, v. 166, p. 133-140, 2016.

SÁ FILHO, O. G. *et al.* Fixed-time artificial insemination with estradiol and progesterone Bos indicus cows: strategies and factors affecting fertility. **Theriogenology**, v.72, n.2, p. 210-218, 2009.

SANTOS, J. E. P. **Importância da alimentação na reprodução da fêmea bovina. In: I Workshop sobre reprodução animal**. 2000. Pelotas. Anais... Pelotas: EMBRAPA, 2000, p. 7-82.

SARTORI, R. *et al.* Metabolic and endocrine differences between Bos taurus and Bos indicus females that impact the interaction of nutrition with reproduction. **Theriogenology**, v.13, n.3, pp.168-181, 2016.

SILVA FILHO, Manoel Lopes *et al.* Avaliação do diâmetro folicular no momento da IATF sobre a taxa de prenhez de vacas Nelore. **Pubvet**, v. 17, n. 07, p. e1413-e1413, 2023.

SILVA, A. S. *et al.* Escore de cio avaliado com bastões marcadores influencia as taxas de gestação de vacas Nelore submetidas a protocolos de inseminação artificial em tempo Fixo. **Animal Reproduction**, v. 13, n. 3, p. 451, 2016.

SILVA, G. de A.; COSER, J. M.; DAVEL, J. H. **Avaliação ovariana e taxa de prenhes de novilhas decorte submetidas ao protocolo de indução de puberdade associado a IATF**. 2022. 26 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Escola Superior São Francisco de Assis, Santa Teresa, 2022.

SILVA, P. R. B. *et al.* Regulação farmacológica do ciclo estral de bovinos. **Pubvet**, V. 5, N. 39, Ed. 186, Art. 1254, 2011.

SOUZA, E. F. **Efeito da progesterona injetável de longa ação na função luteínica e na taxa de concepção de vacas holandesas de alta produção submetidas à IATF**. São Paulo, FMVZ, 2015.

SOUZA, V.F.; SOARES, C.O.; FERREIRA, S.F. **Vacinação, a importância das boas práticas e a prevenção de doenças de interesse em bovinocultura**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPQC, 2009.

STERZA, M. **Anatomofisiologia do ciclo estral de fêmeas bovinas**. São Paulo: Embrapa, 2021.

TORRES, J. *et al.* Mitos e verdades em protocolos de IATF. **Rev. Bras. Reprod. Anim**, v.40, n.4, p.129-141, 2016.

TORTORELLA, R. D. *et al.* The effect of equine chorionic gonadotropin on follicular size, luteal volume, circulating progesterone concentrations, and pregnancy rates in anestrous beef cows treated with a novel fixed-time artificial insemination protocol. **Theriogenology**, v.79, p. 1204-1209, 2013.

VIANA, W. *et al.* Taxa de prenhez de vacas zebuínas com uso da inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em fazendas do norte de Minas Gerais. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 24, n. 24, p. 1-8, 2015.