UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CAMPUS DE JABOTICABAL

RELATÓRIO FINAL DO ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO DO CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA, REALIZADO JUNTO À AGROPECUÁRIA JACAREZINHO LTDA, COXIM/MS.

Caso de interesse: Comparação de protocolos de indução de puberdade em novilhas ½ sangue Angus receptoras de embrião.

LETÍCIA REIS MANÓLIO

Jaboticabal – S.P.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CAMPUS DE JABOTICABAL

RELATÓRIO FINAL DO ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO DO CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA, REALIZADO JUNTO À AGROPECUÁRIA JACAREZINHO LTDA, COXIM/MS.

Caso de interesse: Comparação de protocolos de indução de puberdade em novilhas ½ sangue Angus receptoras de embrião.

Letícia Reis Manólio

Orientadora: Profa. Dra. Lindsay Unno Gimenes

Trabalho apresentado à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Campus de Jaboticabal. Para graduação em MEDICINA VETERINÁRIA.

JABOTICABAL – S.P.
1º SEMESTRE DE 2022

M285r

Manólio, Letícia Reis

Relatório final do estágio curricular obrigatório do curso de medicina veterinária, realizado junto à Agropecuária Jacarezinho LTDA (Coxim, MS): Comparação de protocolos de indução de puberdade em novilhas ½ sangue Angus receptoras de embrião. / Letícia Reis Manólio. -- Jaboticabal, 2022

39 p. : il., tabs., fotos

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Medicina Veterinária) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal

Orientadora: Lindsay Unno Gimenes

1. Ciclicidade. 2. TETF. 3. Taxa de aproveitamento. 4. Taxa de prenhez. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

unesp UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CÂMPUS DE JABOTICABAL

CERTIFICADO

Certifico que o Relatório de Estágio Curricular em Prática Veterinária foi apresentado à Banca Examinadora e aprovado, conforme especificações abaixo

TÍTULO: PROTOCOLO DE INDUÇÃO DE PUBERDADE EM NOVILHAS ½ SANGUE ANGUS RECEPTORAS DE EMBRIÃO COM PROGESTERONA INJETÁVEL OU EM DISPOSITIVO INTRAVAGINAL DE 3° USO.

ACADÊMICA: LETÍCIA REIS MANÓLIO

CURSO: MEDICINA VETERINÁRIA

ORIENTADORA: PROFA. DRA. LINDSAY UNNO GIMENES

SUPERVISOR: DIOGO DE MATOS BARROS

LOCAL: AGROPECUÁRIA JACAREZINHO LTDA, FAZENDA NOVO HORIZONTE, COXIM/MS

(PERÍODO) Semestre: 1° Ano: 2022

Jaboticabal, 5 de ABRIL de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Presidente PROFA. DRA. LINDSAY UNNO GIMENES

Membro PROF. DR. JOAQUIM MANSANO GARCIA

Membro DR. GUILHERME FAZAN ROSSI

Profa. Dra. Paola Moraes
- Coordenadora da CEGRA -

Scanned by TapScanner

Agradecimentos

Em primeiro lugar agradeço a Deus por sempre me proteger e dar forças nos momentos mais difíceis.

Agradeço aos meus pais, Varner B. Manólio e Ana de L. dos R. Manólio, que me incentivaram a fazer medicina veterinária e sempre me deram todo o suporte necessário. Sem eles nunca teria chegado até aqui.

Agradeço aos meus três irmãos, Rodrigo, Luana e Rafael, que sempre foram toda a estrutura da minha vida, em quem me espelho e em quem busco abrigo.

Não poderia deixar de agradecer minhas cunhadas e cunhado, Priscila, Flávia e Thiago, que também estiveram presentes e nunca me desampararam.

Em especial, minha orientadora Lindsay Unno Gimenes, que vem contribuindo muito para minha vida acadêmica, sendo um grande exemplo a seguir. Agradeço por aceitar ser minha orientadora.

Agradeço a minhas amigas da faculdade, em especial todas moradoras e ex-moradoras da República Xêga u Reio, por sempre compartilharem os momentos bons e ruins comigo, por me aguentarem ao longo dos cinco anos e por ter vivido momentos maravilhosos com vocês.

E aos amigos da minha turma, Naira, Beatriz, Henrique, Bárbara, Gwennever, Amanda e Júlia, pois cada angústia e alegria que tivemos com a graduação estivemos sempre juntos.

Agradeço a minha amiga Vitória Gomes, que sempre esteve comigo dando muito apoio.

Agradeço imensamente a Empresa Agropecuária Jacarezinho LTDA, em especial aos funcionários da fazenda Novo Horizonte, principalmente ao meu supervisor de estágio, Diogo Barros, e também aos que foram minha base para o aprendizado na pecuária, Aline Albuquerque, Matheus Nunes e Andrey Abreu. Não podendo deixar de agradecer a equipe do campo e do administrativo, pessoas que me ensinaram além da parte profissional. Em especial, a equipe do

confinamento, que colaborou diretamente com meu experimento, obrigada Sérgio Roberto, Matheus Oliveira e Hugo Melo.

Agradeço a empresa ABS, principalmente ao médico veterinário Danilo Bagnoli, que foi o técnico responsável pela transferência dos embriões do experimento.

Agradeço também a empresa Reproduz Consultoria, prestadora de serviços da fazenda, que sempre me deram a chance de praticar e aprender cada dia mais, obrigada André, Willian e Lucas.

Agradeço também pelas pessoas que me motivaram a trabalhar com reprodução e acrescentaram muito na minha vida acadêmica e pessoal, Marina Ragagnin, Rafaela Faresin, Ana Clara Degan, Guilherme Rossi e Joaquim Garcia.

E finalizando, agradeço a quem esteve comigo ao longo do caminho e que torceu pelo meu sucesso.

Obrigada!

ÍNDICE

I. RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR 7

1. Introdução 7

2. Descrição da entidade de estágio 7

2.1 Agropecuária Jacarezinho LTDA 7

2.2 Fazenda Novo Horizonte 8

3. Descrição das atividades desenvolvidas no estágio 8

3.1 Inseminação artificial em tempo fixo (IATF) 9

3.2 Transferência de embrião em tempo fixo (TETF) 12

3.3 Diagnóstico gestacional 13

3.4 Indução a puberdade 14

3.5 Manejo geral 15

3.5.1 Embarque 15

3.5.2 Identificação dos animais 15

3.5.3 Entrada de animais no confinamento 15

3.6 Gestão agropecuária 15

4. Conclusão 16

II. ASSUNTO DE INTERESSE 17

1. Introdução 17

2. Revisão de literatura..... 18

2.1 Fisiologia da puberdade e estratégias para indução 18

2.2 Escolhas das receptoras e TE / TETF 20

3. Relato de caso 22

3.1 Hipótese 22

3.2 Objetivo 22

3.3 Local de estudo 22

3.4 Metodologia 22

3.5 Análise estatística 24

3.6 Resultados e discussão 24

3.7 Conclusão 27

4. Referências bibliográficas 27

RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um país que tem suma importância na produção de carne bovina mundial e o médico veterinário tem um papel fundamental nessa cadeia produtiva. Sendo assim, é de extrema valia o aprimoramento do profissional na área, garantindo desde o bem-estar animal até a qualidade do produto final para o consumidor. Este relatório terá como foco abordar as atividades desenvolvidas durante o período de estágio curricular obrigatório da graduanda Letícia Reis Manólio do curso de Medicina Veterinária da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), da Universidade Estadual Paulista (UNESP), pertencente ao campus de Jaboticabal/SP. O objetivo do estágio em prática veterinária foi aperfeiçoar o conhecimento da aluna na área de bovinocultura de corte, principalmente, em reprodução de fêmeas bovinas. As atividades foram desenvolvidas na Fazenda Novo Horizonte pertencente ao município de Coxim/MS, sendo propriedade da Agropecuária Jacarezinho LTDA (AJ), no período de 01 de dezembro de 2021 a 30 de março de 2022, totalizando 680 horas, sob a supervisão do médico veterinário Diogo de Matos Barros e sob orientação acadêmica da Profa. Dra. Lindsay Unno Gimenes, docente do Departamento de Patologia, Reprodução e Saúde Única da FCAV.

2. DESCRIÇÃO DA ENTIDADE DE ESTÁGIO

2.1 AGROPECUÁRIA JACAREZINHO LTDA

A Agropecuária Jacarezinho LTDA é referência na área de pecuária de corte, abrangendo cinco fazendas no Brasil e totalizando em média 70 mil cabeças de gado. Foi uma das primeiras empresas do país a utilizar genômica na reprodução de bovinos e desde 1993 vem trabalhando com aprimoramento genético do gado. O sistema de produção é extensivo, tendo grande

influência no setor de produção de touros, a AJ possui avaliação genômica, venda de sêmen, produção de embrião, realiza inseminação artificial e seleção de bovinos geneticamente superiores, sendo reconhecidos pelo Certificado Especial de Identificação e Produção (CEIP).

2.2 FAZENDA NOVO HORIZONTE

Pertencente ao município de Coxim, Mato Grosso do Sul, a 40 km do perímetro urbano, a fazenda é situada no pantanal brasileiro, sua área é cerca de 12 mil hectares, localizada a 140 metros de altitude.

A fazenda é dividida em subáreas denominadas Retiro 3, Retiro 4, Sede e Confinamento, com 12 mil cabeças de gado, compostas por touros, vacas, tourinhos, novilhas, bezerros e bezerras, as atividades desenvolvidas são cria e recria no sistema extensivo e engorda no confinamento. Cerca de 4 mil fêmeas foram trabalhadas no período da estação reprodutiva da fazenda, que dura em média quatro meses, iniciando em dezembro e finalizando no final de março.

Sua estrutura é dividida em currais, balança para caminhões, mangueiro, escritório, alojamento, refeitório, almoxarifado, farmácia veterinária, fábrica de ração e oficina mecânica.

Em relação à estrutura do confinamento, suporta cerca de 2.000 cabeças de gado, sendo dividida em 36 baias em quatro linhas (8 baias na linha A, 12 baias na linha B, 8 baias na linha C e 8 baias na linha D).

3. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO ESTÁGIO

O período do estágio foi concomitante à estação de monta da fazenda (dezembro a março), então as principais atividades que acompanhei eram voltadas para a reprodução do

plantel, isso incluiu desde avaliação ginecológica das fêmeas bovinas, protocolos para inseminação em tempo fixo, transferência de embrião, diagnóstico gestacional e indução de puberdade. Além disso, também pude acompanhar o embarque de animais, a avaliação de sobreano para possível classificação CEIP, acompanhamento do banco de dados e dos programas de pecuária da fazenda.

3.1 INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO (IATF)

Ao longo do estágio pude acompanhar mais de 3.500 inseminações, sendo o serviço que mais participei, incluindo todos os manejos decorrentes do protocolo. Os responsáveis pela técnica eram médicos veterinários de uma empresa terceirizada.

As fêmeas passavam por avaliação antes de iniciar os serviços reprodutivos, era feito através de palpação retal, o técnico avaliava manualmente e com auxílio de aparelho ultrassonográfico (US) o sistema reprodutivo, para selecionar as que já estavam aptas, sendo os critérios para descarte: trato reprodutivo com anomalias (*freemartinismo*), trato reprodutivo não desenvolvido ou vacas com histórico não favorável, por exemplo, vaca solteira da última estação de monta, fêmeas com problemas anatômicos (úbere, cascos), histórico de parto distócico. Novilhas que não estavam ciclando dentro de um lote que tinha animais aptos, eram separadas na categoria “induzidas” para passarem pelo protocolo de indução de puberdade antes de iniciar protocolos para inseminação artificial em tempo fixo (IATF) e transferência de embrião em tempo fixo (TETF).

Os protocolos hormonais, divididos em 3 ou 4 manejos, variavam os dias e doses dependendo da categoria animal (novilha superprecoce, novilha, primípara, multípara) e do serviço que seria empregado (IATF ou TETF), outro critério de decisão era de acordo com o cronograma da fazenda.

O D0 era o dia de protocolar as fêmeas aptas para participar do tratamento, usando-se dispositivo intravaginal com 1,3 g de progesterona (P4), que podiam ser reutilizados até quatro vezes. Em novilhas, priorizava-se usar de 3° ou 4° uso, para primíparas e multíparas variava a escolha do uso. Neste mesmo dia, eram administrados 2,0 mg de benzoato de estradiol (BE, Gonadiol©, Zoetis, Brasil) e, em animais da categoria novilhas superprecoce, novilhas e vacas solteiras aplicava-se também 12,5 mg dinoprost trometamina (análogo natural da PGF_2-alfa, Lutalyse®, Zoetis, Brasil), todos aplicados intramuscular (IM). Os animais eram marcados com tinta xadrez para identificar todos que passaram pelo curral no dia do manejo.

Todo primeiro D0 de cada grupo de manejo era aplicado uma dose (5 mL) de vacina reprodutiva subcutânea (SC) em todos os animais do lote. A vacina de escolha da fazenda era a Providean REPRO 12®, polivalente inativada composta de 12 antígenos virais e bacterianos, com formula de amplo espectro e eficaz na prevenção de *Herpesvirus bovino* (IBR), Diarreia viral bovina (DVB), *Campylobacter foetus foetus, Campylobacter foetus venerealis, Histophillus somn*i e mais sete sorovares de *Leptospira* sp. Apenas em novilhas era feita a dose de reforço, aplicando-se a segunda dose (5 mL) no dia do diagnóstico gestacional (de 27 a 33 dias após IA). Nesse mesmo manejo era também aplicado vermífugo, com o princípio ativo moxidectina 1% (SC), cuja dosagem variava de acordo com o peso médio do lote. Em todos os lotes de novilhas e primíparas era colocado brinco de mosca, e em alguns lotes de multíparas.

A segunda parte do protocolo, dependia se o protocolo escolhido era de 3 ou 4 manejos. Quando eram 4 manejos, a próxima etapa era o D7, em que era realizada apenas a aplicação de 12,5 mg de dinoprost (PGF_2-alfa, IM, Lutalyse®, Zoetis, Brasil), dosagem fixa independente da categoria animal. Em protocolos de 3 manejos este procedimento citado ocorria junto com a segunda ida do gado no curral.

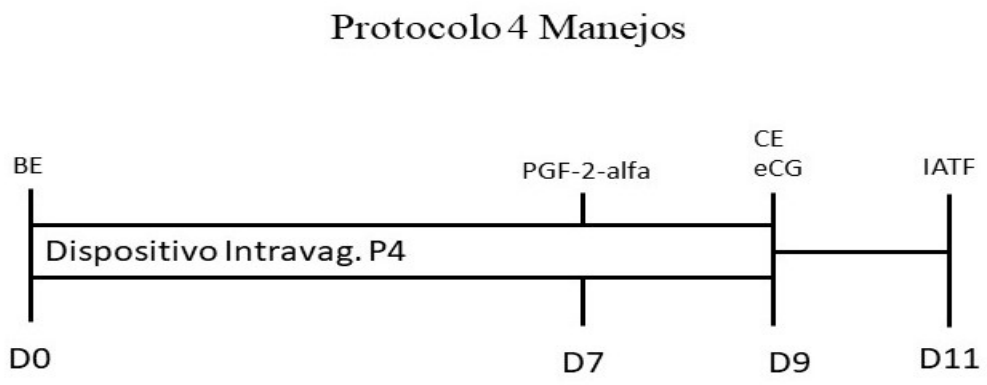
Continuando o protocolo, a retirada do dispositivo intravaginal de P4 era feita no D9, juntamente com aplicação de um indutor de ovulação, o cipionato de estradiol (CE, IM, E.C.P®, Zoetis, Brasil). em novilhas e vacas solteiras era aplicado 0,6 mg, porém em primíparas e

multíparas era 1,0 mg. Neste mesmo momento, era aplicado o hormônio gonadotrofina coriônica equina (eCG, IM, Novormon®, Zoetis, Brasil); em novilhas e vacas solteiras usava-se 200 UI e em primíparas e multíparas 300 UI. Além disso, era passado bastão marcador de cio na região da cauda da fêmea para detectar se a mesma apresentou sinais de estro antes da inseminação.

Após essas etapas a quarta parte do protocolo era o D11, realizando a inseminação artificial (IA) por empresa terceirizada, com doses de sêmen da fazenda.

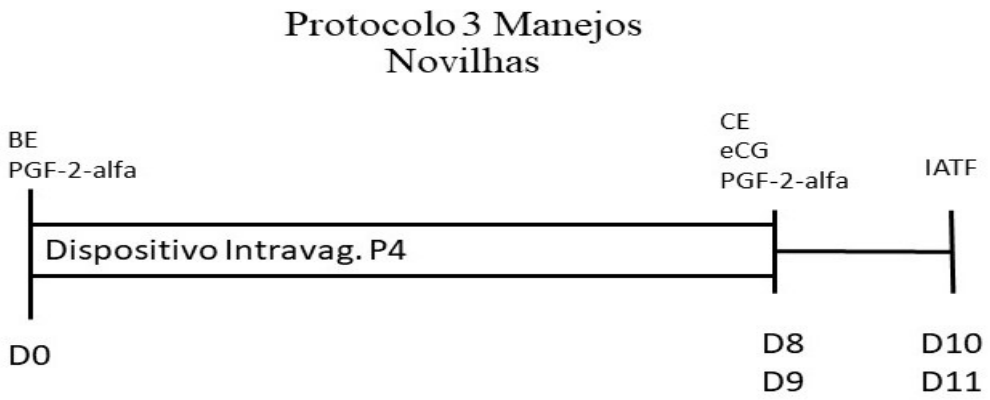
Quando o protocolo de escolha era de 3 manejos, a primeira etapa era o D0 como foi citado, a segunda etapa ocorria no D8 ou D9. As aplicações eram idênticas ao D9 do protocolo de 4 manejos, mas nesse protocolo a PGF_2-alfa era feita no dia da retirada do dispositivo e não separadamente. O dia da IA dependia da segunda etapa, se o protocolo era no D8, a IA era no D10 e, quando era no D9, a IA era no D11, respeitando o período de 48 horas após a aplicação do agente indutor para realizar a inseminação.

Figura 1. Esquema protocolo de IATF com 4 manejos no curral, usado em novilhas e multíparas. Em novilhas, aplicava PGF_2-alfa no D0 além da aplicação do D7.



Fonte: Acervo pessoal, 2022.

Figura 2. Esquema de protocolo de IATF com 3 manejos, utilizado em qualquer categoria animal. Nas novilhas superprecoces, novilhas e vacas solteiras utiliza-se também uma dose extra de PGF_2-alfa no D0, outras categorias não era feito essa aplicação.



Fonte: Acervo pessoal, 2022.

O critério para escolha de qual protocolo seria usado dependia da situação do animal em relação ao seu escore de condição corporal e do cronograma da fazenda, para não ter choque de manejos nos currais, mas a prioridade era sempre protocolos de 3 manejos. Sendo assim, era de suma importância a organização do cronograma para conseguir realizar todas as etapas que estavam previstas para o protocolo.

Figura 3. Dia da IATF, montando aplicador de sêmen.

Fonte: Acervo pessoal, 2022.

3.2 TRANSFERÊNCIA DE EMBRIÃO EM TEMPO FIXO (TETF)

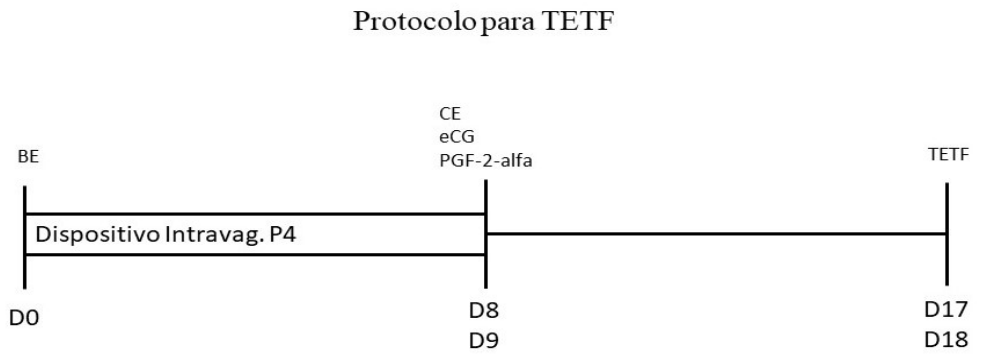
Os protocolos realizados para TETF seguiam os mesmos princípios do protocolo de IATF mas apenas de 3 manejos. O dia inicial do protocolo era chamado de D0, inserindo o dispositivo intravaginal de P4 e aplicando BE (mesma dosagem para IATF), também era aplicado 5,0 mL da vacina reprodutiva que já foi citada, com o mesmo critério para dose reforço e aplicação do mesmo vermífugo da IATF; no D8 ou D9, retirava-se o dispositivo, aplicava CE e PGF_2-alfa, nas mesmas dosagens citadas anteriormente, e eCG era aplicado 400 UI, independente da categoria animal.

A última etapa era a transferência de embrião (TE), variando entre D17 e D18, dependendo do dia da retirada do dispositivo de P4 e do agente indutor de ovulação (a transferência no D17 era realizada quando a retirada era feita no D8; quando era feita no D9, a transferência ocorria no D18), sempre 9 dias após a retirada. As transferências variavam entre embriões à fresco e desvitrificados.

A produção *in vitro* dos embriões era realizada por uma empresa terceirizada, para a transferência utilizavam-se embriões a fresco ou vitrificados, o critério para escolha do tipo de embrião dependia da programação da fazenda Novo Horizonte e também de uma outra fazenda, onde estavam as doadoras, para conciliar a aspiração folicular com a TE.

O veterinário responsável pela transferência avaliava as fêmeas antes do procedimento, para identificar as fêmeas que não haviam ovulado e que não seriam transferidas. Os animais que ovulavam, o tamanho do corpo lúteo (CL) formado era classificado em grau 1 (CL menor), grau 2 (CL intermediário) e grau 3 (CL maior).

Figura 4. Protocolo realizado nas receptoras de embrião. Quando as receptoras eram novilhas ou vacas solteiras, era aplicado uma dose extra de PGF_2-alfa.



Fonte: Acervo pessoal, 2022.

Figura 5. Embriões na transportadora envasados na palheta para serem transferidos.

Fonte: acervo pessoal, 2022.

3.3 DIAGNÓSTICO GESTACIONAL (DG)

Outra atividade praticada eram os diagnósticos gestacionais (DGs) com aparelho US por via retal. Os técnicos responsáveis pelo DG geralmente eram os veterinários da empresa terceirizada responsáveis pela IATF. A fazenda priorizava que os DGs fossem realizados com 27 dias da data de gestação, devido a necessidade de ressincronização dos lotes para os próximos serviços, entretanto, o intervalo de tempo para os DGs de primeiro serviço poderiam ser de 27 a 33 dias. Tive oportunidade de praticar a técnica (figura 6).

Figura 6. Diagnóstico gestacional.

Fonte: Acervo pessoal.

O motivo do diagnóstico ser feito assim que possível era para otimizar o tempo dos animais que não estavam prenhes e que seriam protocoladas novamente.

Alguns resultados dos diagnósticos que participei, em lote de novilhas superprecoce confinadas, no 1° serviço de IATF a taxa de prenhes (TP) foi de 44,9%, outro lote de novilhas 76,3% (lote 1) contando dois serviços de IATF, enquanto o lote 2 que são novilhas do mesmo

perfil, mas entraram na estação de monta um pouco depois, contando duas inseminações ficaram com TP de 61,3%. Comparando dois grupos de primíparas, ficaram com taxa de prenhes final de 82,0% e outro de 87,7%, em serviço de inseminação. Para as multíparas, observou taxa final em diferentes lotes com 87,0%, 79,0%, 81,8%, 84,6% considerando três inseminações em cada lote. Em relação as transferências de embrião, em vacas solteiras com uma TE obteve 56,6%, enquanto em novilhas confinadas o primeiro serviço obteve 36,8%, em outra baia 20,8%. Já outro lote de novilhas receptoras, que estavam no confinamento, com duas TE finalizou com TP de 44,4%. Os resultados de IATF estão na tabela 1 e os de TETF na tabela 2.

Tabela 1. Resultados obtidos a partir dos diagnósticos gestacionais em diferentes lotes da propriedade dos serviços de IATF. Os nomes dos lotes são fictícios.

LOTES	TP%
NOVILHAS SUPERPRECOCE	44,9
NOVILHAS LOTE 1	76,3
NOVILHAS LOTE 2	61,3
PRIMÍPARA LOTE X	87,7
PRIMÍPARA LOTE Y	82,0
MULTÍPARA LOTE A	87,0
MULTÍPARA LOTE B	79,0
MULTÍPARA LOTE C	81,8
MULTÍPARA LOTE D	84,6

Fonte: Acervo pessoal, 2022.

Tabela 2. Resultados obtidos a partir dos diagnósticos gestacionais dos lotes de TETF. Os nomes dos lotes são fictícios.

LOTES	TP%
VACAS SOLTEIRAS	56,6
BAIA M	36,8
BAIA N	20,8
BAIA O	44,4

Fonte: Acervo pessoal, 2022.

3.4 INDUÇÃO DE PUBERDADE

Como foi comentado anteriormente, novilhas não aptas passavam por indução de puberdade antes de iniciar os tratamentos hormonais, tanto para serviço de IATF como para TETF. Após a classificação dessas fêmeas, as que iriam para IATF eram induzidas com 150 mg de P4 injetável (IM, Sincrogest®, Ourofino, Cravinhos, Brasil) e depois de 24 dias se iniciava o protocolo. A indução prévia à TETF será o relato de caso no qual se comparou o tipo de P4 (injetável ou dispositivo intravaginal) em um lote de fêmeas, e nos outros lotes que passaram por TETF a indução foi igual à IATF.

3.5 MANEJO GERAL

3.5.1 Embarque

Em menor frequência pude acompanhar rotinas de curral não relacionadas com a reprodução, entre elas embarque tanto de fêmeas quanto de machos, destinados para frigorífico

ou animais de venda. Quando a carreta chegava, era obtido o peso inicial (antes do embarque) da carreta, conferidos todos os animais pelo número de identificação do chip, em seguida eram embarcados e destinados novamente à pesagem, para depois serem liberados. Também era realizado desembarque de animais comprados ou de parceria, seguindo os mesmos critérios do embarque.

3.5.2 Identificação dos animais

Um importante manejo que participei foi a identificação dos animais que chegavam na propriedade, quando colocava-se brinco e chip individual, vinculado com o banco de dados da fazenda e programas da pecuária. Cada animal tinha sua identificação e era de extrema importância para controle do plantel e rastreabilidade.

3.5.3 Entrada de animais no confinamento

Quando um lote de animais ia entrar para o sistema de confinamento a fazenda seguia um protocolo prévio. Os animais selecionados iam para o curral do confinamento, eram pesados, aplicava-se vermífugo – Moxidectina 1%, dosagem variava de acordo com o peso do lote e 5,0 mL de suplemento vitamínico (SC, A-D-E®, Zoetis, Brasil).

3.6 Gestão agropecuária

Devido ao grande número de cabeças que a fazenda tinha, era de extrema importância a informação de cada animal ou lote, sendo incluída em um banco de dados e utilizando-se programas específicos de pecuária (confinamento, rastreabilidade, dados individuais dos animais como nascimentos, inseminação, data de parto, controle de estoque) para gerar todos os dados.

Durante o estágio tive contato com os programas “Texas”, “TGC”, “Pecuarius”, “Allflex” e “Multbovinos”, cada um tinha uma finalidade diferente, mas todos eram importantes para controle das informações.

4. CONCLUSÃO

Finalizando este relatório posso concluir que foi de extrema importância o estágio em prática veterinária para concretizar conhecimentos adquiridos durante a graduação, além dos muitos aprendizados tanto para minha vida profissional como pessoal, sendo extremamente gratificante ter contribuído para uma empresa de grande nome no mercado de trabalho, que tanto acrescentou para minha formação.

Foi de muita valia poder aprender além dos conteúdos teóricos e lidar com problemas que acontecem na parte prática da vivência no campo. Também por todo o aprendizado pessoal, de lidar com muitas pessoas e saber tomar frente em certos momentos, o que fazer e o que não fazer.

Em suma, concluo a importância de um bom estágio prático, sendo extremamente enriquecedor em diferentes quesitos para o graduando, o tornando um melhor profissional.

II. ASSUNTO DE INTERESSE: Comparação de protocolos de indução de puberdade em novilhas ½ sangue Angus receptoras de embrião.

1. Introdução

O ramo agropecuário brasileiro, incluindo bovinocultura, está em constante busca pela otimização de processos em áreas como o melhoramento genético, nutrição e biotecnologias da reprodução tornando a produção sustentável. Neste cenário, o uso de biotécnicas reprodutivas, dentre elas a transferência de embrião (TE), se tornou um dos principais meios utilizados para garantir maior impacto nos programas de melhoramento genético, causando evolução no rebanho bovino (HASLER, 2010; 2014). Em virtude disso, o país se tornou referência mundial na produção *in vitro* de embriões (VIANA et al., 2018), no entanto, ainda há inúmeros fatores que influenciam negativamente o sucesso da técnica (VIEIRA et al., 2014; FERRAZ et al., 2016).

Para garantir o sucesso da TE, um dos pontos principais é a capacidade da fêmea em manter a gestação, por meio de adequado ambiente uterino. Sendo assim, inúmeras mudanças fisiológicas devem ocorrer no organismo da fêmea, sendo uma delas a formação do corpo lúteo (CL), estrutura capaz de secretar P4 (SENGER, 2003). Esse hormônio esteroide está relacionado com o estabelecimento da receptividade uterina (FORDE et al., 2009) e no desenvolvimento adequado do concepto (CARTER et al., 2008).

Diante disso, a seleção das receptoras é uma etapa essencial para obtenção de bons resultados (SCHMIDT, 2010). A determinação da categoria da receptora varia entre os diversos trabalhos da literatura, podendo ser utilizadas novilhas (NILES et al., 2019; ERDEM et al., 2020; JAŚKOWSKI et al., 2022) ou vacas (FERRAZ et al., 2016; PÉREZ-MORA et al., 2020; THOMSON et al., 2021), independente da raça.

No entanto, a utilização de novilhas como receptoras pode se tornar um desafio, devido a alguns fatores. Novilhas zebuínas atingem sua puberdade entre 24 e 36 meses, com cerca de 65% de seu peso adulto (GUNSKI et al., 2001; SERENO et al., 2002) e apenas em locais que dispõem de estratégias nutricionais e genéticas específicas pode haver redução dessa idade para

os 14 meses (ELER et al., 2002; NEPOMUCENO et al., 2017). Ao comparar novilhas *Bos indicus* e *Bos taurus*, observa-se maior precocidade nas taurinas, que atingem a puberdade por volta dos 10 a 15 meses (FERREL, 1982; DAY e NOGUEIRA, 2013).

Devido a todos esses fatores, a condição do trato reprodutivo dessas fêmeas ainda está em desenvolvimento, sendo que as novilhas apenas atingem sua puberdade quando são capazes de ovular um oócito fértil em conjunto com a formação de um corpo lúteo (CL) com duração normal (KINDER et al., 1987).

Logo, a utilização de estratégias para indução da puberdade é algo recorrente, sendo que a utilização de uma fonte de P4 exógena para promover essa pré-sincronização, antes do início do protocolo, é algo recorrente em programas de inseminação artificial em tempo fixo (IATF), sendo a utilização de P4 injetável uma alternativa viável (RODRIGUES et al., 2014; de LIMA et al., 2020).

Visto isso, há grande necessidade de explorar as estratégias de indução da puberdade para obter maior desenvolvimento reprodutivo em menor tempo, uma vez que haverá redução da idade ao primeiro parto e, consequentemente, aumentando a vida reprodutiva e permanência no rebanho (FUNSTON et al., 2012; CUSHMAN et al., 2013).

Apesar dos resultados positivos dessa estratégia, há escassez de estudos avaliando a indução de novilhas receptoras de embrião. Portanto, o presente trabalho busca mostrar os benefícios do protocolo de indução hormonal com dois protocolos diferentes. A associação dessa estratégia em programas de TE pode impactar positivamente no desempenho final, causando aumento da eficiência reprodutiva em novilhas receptoras de embrião.

2. Revisão de literatura

2.1 Fisiologia da puberdade e estratégias para indução de ciclicidade

Já é estabelecido que o início da puberdade em fêmeas bovinas é definido como o momento em que há a primeira expressão de estro, seguida por ovulação de um oócito fértil e formação de um CL funcional (KINDER et al., 1987; MORAN et al., 1989, SENGER., 2003). O

principal fator que impede o início da puberdade em animais mais jovens é a insuficiente liberação de LH pela hipófise, em resposta ao hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH) liberado no hipotálamo (DAY et al., 1987). Na fase pré-púbere o estrógeno (E2) está se ligando aos receptores presentes no hipotálamo causando feedback negativo, inibindo a secreção do GnRH e, consequentemente, a não liberação de picos do hormônio luteinizante (LH).

Com o avanço da idade e aumento de peso, há diminuição dos receptores de E2 no hipotálamo, assim como dessensibilização nessa estrutura, causando aumento na liberação de GnRH e, consequentemente, LH que irá estimular o crescimento folicular final e ovulação. À medida que o folículo cresce, a concentração circulante de E2 também aumenta e nesse momento ocorre feedback positivo no hipotálamo, levando à secreção de GnRH e liberando o pico pré ovulatório de LH, causando a ovulação (EVANS et al., 1994; MARSON et al., 2004; SENGER., 2003). Segundo Melvin (1999), a frequência dos picos de secreção de LH aumenta antes da primeira ovulação, cerca de 40-80 dias antes; e, em seguida um aumento transitório de secreção de LH e FSH em novilhas *Bos taurus* entre sexta e vigésima quarta semanas de idade (SCHAMS et al., 1981).

Diante disso, ao entender os mecanismos fisiológicos da puberdade, inúmeros estudos buscam estratégias para a antecipação deste processo, possibilitando iniciar a novilha antecipadamente em sua vida reprodutiva. Diversos estudos avaliaram estratégias para induzir a puberdade precoce em novilhas, podendo ser utilizado bioestimulantes (QUADROS., 2004), manejos nutricionais (GASSER et al., 2006) e hormônios exógenos, como dispositivo de progesterona (RODRIGUES et al., 2013), progesterona injetável (LIMA et al., 2020) ou como o acetato de melengestrol (MARTINS et al., 2015). Visto isso, há um menor desempenho na taxa de prenhez na IATF em animais que estão pré-púberes, como relatado por Thomas e colaboradores (2017), mostrando que as fêmeas que possuíam características de tônus uterino de novilhas púberes apresentaram 7% a mais de prenhez que aqueles animais que não apresentavam a mesma característica.

Ao analisar a estratégia mais comum para indução, a de hormônios exógenos, estudos apontam que a utilização da P4 exógena pode levar a uma supressão das gonadotrofinas que

influencia diretamente na liberação pulsátil de LH, promovendo uma nova onda folicular (CAVALIERI et al., 2001; PFEIFER et al., 2009). A P4 promove uma redução da expressão de receptores de E2 no hipotálamo, diminuindo assim o feedback negativo apresentado entre o estradiol e o GnRH (DAY e ANDERSON., 1998). A maturação dos mecanismos neurais que controlam a pulsatilidade e a secreção de hormônios liberadores de gonadotrofinas somente se completa após a primeira ovulação em fêmeas bovinas, há modelos fisiológicos que tentam explicar os processos da puberdade, mas a exata identificação dos mecanismos responsáveis ainda permanece pouco compreendida (CARDOSO et al., 2007).

Alguns trabalhos mostraram resultados que promovem melhoria em novilhas. Lima e colaboradores (2020), compararam a utilização de 150 mg de P4 injetável de longa ação em novilhas Nelore pré-púberes e púberes 22 dias antes de iniciar o protocolo de sincronização da ovulação na IATF, e foi observado que os animais pré-púberes que receberam o tratamento apresentaram maior taxa de CL no dia do início do protocolo. Já a taxa de prenhez dos mesmos animais foi similar ao grupo de novilhas púberes (44,7% vs. 46.9%) e apresentou diferença em relação às novilhas pré-púberes não tratadas (34.2%).

Quando comparada a utilização ou não de dispositivo de progesterona de primeiro e quarto uso por 12 dias em novilhas Nelores inseminadas após detecção do estro, foi observado que os animais que receberam o dispositivo apresentaram aumento da taxa de prenhez (JÚNIOR et al., 2010). Lima (2020) comparou indução de puberdade com P4 injetável para IATF com um grupo sem tratamento, foi maior P/IA nas induzidas do que o grupo que não foi exposto a P4 (iP4: 46,0% [150/326] vs NoiP4: 38,3 [119/312]).

Lemes (2017) avaliou a utilização tanto do dispositivo quanto da P4 injetável de longa ação, comparando com novilhas Nelore que não receberam tratamento (grupo controle), em protocolos de indução pré-sincronização para IATF, e observou que os animais tratados com a P4 exógena apresentaram maior taxa de indução à puberdade (avaliação de presença de CL no início da IATF) em comparação ao grupo controle (sem nenhum tratamento); além disso, foi possível observar que a taxa de prenhez entre os grupos que receberam a P4 injetável apresentaram melhor resultado do que o controle.

Ao avaliar a utilização de 150 mg de P4 de longa ação 24 dias antes do início do protocolo de IATF, com ou sem o uso de 1 mg de CE 12 dias após aplicação de P4, comparando com animais que receberam um dispositivo intravaginal de P4 por 12 dias e no momento da retirada a aplicação de 1 mg de CE e com animais que não receberam tratamento, observou que a taxa de ciclicidade 24 dias após o início do protocolo de indução foram maior nos grupos que receberam tratamento, e a taxa de prenhez também comparado com o controle, contudo não houve diferença estatística entre os dois tratamentos (SOUZA et al., 2018).

2.2 Escolha das receptoras e TE / TETF

Uma das etapas mais importante, porém ainda subestimada, de programas de TE é a seleção adequada das receptoras (SCHMIDT, 2010). Essa escolha deve ser baseada inicialmente nas características do estado corporal e nutricional, aspectos do trato reprodutivo, além da ausência de doenças sistêmicas e reprodutivas (PHILLIPS e JAHNKE, 2016). A escolha de novilhas é comum nos programas, sendo que o resultado de prenhez desta categoria é superior ao de receptoras multíparas, podendo ser justificado que naqueles animais com bezerro ao pé há direcionamento da energia para a lactação (HASLER, 2001; FERRAZ et al., 2016). No entanto, a categoria de novilha, ainda não se desenvolveu totalmente e a produção de leite acaba sendo inferior à de vacas multíparas, podendo também essa categoria ser escolhida para a TE (SCHMIDT, 2010).

Outro fator que influencia os resultados é o manejo nutricional dos animais. A quantidade insuficiente de energia ingerida pelo animal acaba afetando a função reprodutiva, uma vez que, segundo Short e Adams (1988), a energia é direcionada primeiro para o metabolismo basal e crescimento e depois para o ciclo reprodutivo e manutenção da gestação. Associado a isso, a condição de escore corporal (ECC) também influencia no desempenho, sendo que em uma escala de 1 a 5 (1: caquético e 5: obeso; EDMONSON et al., 1989) animais que ficam entre o ECC 2,5 e 3,5 possuem os melhores resultados, enquanto animais nos dois extremos não possuem bom desempenho (OETZEL, 2012).

Por fim, é imprescindível que o momento em que é realizada a transferência do embrião na receptora esteja correto, devendo ocorrer em torno do sétimo dia após a expressão de estro. Diante disso, há duas possibilidades para garantir essa sincronia. A primeira alternativa, por muitos anos considerada o padrão ouro, é por meio da observação do estro natural, ocorrendo duas vezes ao dia, no início da manhã e final da tarde (PHILLIPS e JAHNKE, 2016). No entanto, a eficiência reprodutiva pode ser reduzida devido à presença de animais que possuem cio silencioso (vacas leiteiras de alta produção ou com bezerro ao pé; VALLE, 1991), dificuldade em recrutar mão de obra e em grandes propriedades o número de receptoras pode ser muito elevado acarretando muitos manejos. Diante disso, a segunda alternativa é a realização da transferência de embrião em tempo fixo (TETF), que parte do mesmo princípio da IATF - a utilização de protocolo hormonal para garantir crescimento folicular simultâneo e ovulação sincronizada (SÁ FILHO, 2012). O momento ideal de transferir o embrião, é cerca de sete dias após o cio esperado da fêmea, sendo necessário a presença de CL para transferir o embrião.

O corpo lúteo é uma glândula transitória responsável por secretar P4 (SENGER, 2003) e sua qualidade está diretamente relacionada com o sucesso dos programas de TETF, sendo que usualmente o CL de maior área possui maior qualidade em relação ao menor (SCHMIDT, 2010).

3. Relato de caso

O presente caso foi realizado no decorrer da estação reprodutiva da fazenda Novo Horizonte (Coxim/MS), em um experimento piloto com novilhas receptoras de embrião submetidas à indução de puberdade previamente ao protocolo de TETF.

3.1 Hipótese

- O uso do protocolo com P4 injetável de longa ação para indução de puberdade antes da TETF causa maior taxa de ciclicidade e de prenhez quando comparado ao protocolo de dispositivo intravaginal de P4 de terceiro uso e mais aplicação de CE.

3.2 Objetivo

- Comparar dois protocolos de indução de puberdade de novilhas cruzadas, sendo um apenas a base de P4 injetável de longa ação e o outro protocolo com P4 em dispositivo intravaginal de terceiro uso e CE injetável, previamente à TETF quanto às taxas de ciclicidade e de prenhez.

3.3 Local do estudo

O estudo foi realizado na fazenda Novo Horizonte do grupo Agropecuária Jacarezinho LTDA, localizada no município de Coxim/MS entre os meses de dezembro de 2021 a fevereiro de 2022. A fazenda é composta por sistema extensivo e confinamento, as novilhas pertencentes ao trabalho ficavam somente no confinamento e foram exclusivamente destinadas para serem receptoras de embrião e não haviam sido trabalhadas anteriormente.

3.4 Metodologia

Ao todo, foram utilizadas 85 novilhas meio sangue (Angus x Nelore), com média de idade de 15 meses e peso médio de 303,0 ± 2,7 kg. Todas as fêmeas estavam alocadas no confinamento da fazenda, dando entrada no mês de novembro de 2021, com acesso *ad libitum* à água e recebendo uma dieta composta por milho grão seco (25%), farelo de soja (10%), bagaço de cana (42%), ureia (0,75%), ureia protegida (0,4%), núcleo (2,1%), gordura protegida (1,5%) e DDG (18,25%).

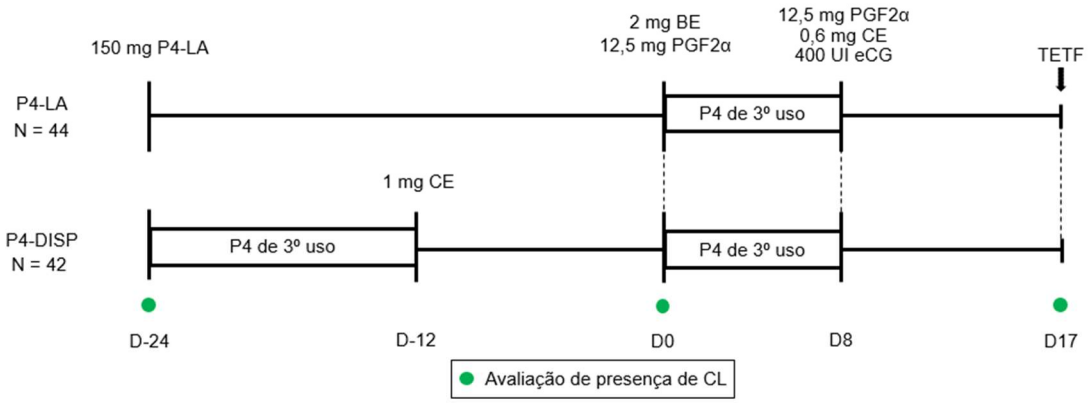
No início da indução (D-24) ocorreu uma avaliação ultrassonográfica via transretal para observar a presença de CL, avaliar o ECC e pesar todas as fêmeas. No mesmo momento, as novilhas foram separadas aleatoriamente em dois grupos, sendo que 44 fêmeas receberam 150 mg de P4 injetável de longa ação (grupo P4-LA IM, Sincrogest®, Ourofino Saúde Animal, Cravinhos, Brasil) e 41 receberam um dispositivo intravaginal de P4 com concentração inicial de 1,3 g, entretanto, foi usado pela terceira vez no dia da indução (grupo P4-DISP. CIDR®, Zoetis Saúde Animal, Brasil) e, após 12 dias (D-12), o dispositivo foi retirado e foi aplicado 1 mg de CE (IM, E.C.P®, Zoetis, Brasil). Por fim, 24 dias após o início da indução, os animais iniciaram o protocolo hormonal para a TETF.

No início do protocolo de TETF (D0) todos os animais tiveram os ovários avaliados para identificar a presença de CL e receberam um dispositivo intravaginal de P4 de 3º uso e foram administrados 2 mg de BE (IM, Gonadiol®, Zoetis, Brasil) e 12,5 mg de dinoprost trometamina (PGF2α IM, Lutalyse®, Zoetis, Brasil), em todos os animais independente se havia CL ou não. No oitavo dia (D8) houve a remoção do dispositivo e a aplicação de 0,6 mg de CE (IM, E.C.P®, Zoetis, Brasil), 12,5 mg de PGF_2-alfa (IM, Lutalyse®, Zoetis, Brasil) e 400 UI de eCG (IM, Novormon®, Zoetis, Brasil).

Depois de nove dias da retirada do dispositivo (D17) foi realizada a TE apenas nas novilhas que apresentavam CL (1: CL pequeno; 2: CL médio; 3: CL grande). O diagrama dos protocolos hormonais está representado na Figura 7. O ECC foi avaliado no dia da indução e no dia da transferência dos embriões. Os embriões foram produzidos por um único técnico experiente, conforme metodologia descrita por Gonçalves e colaboradores (2007). Os embriões (blastocistos expandidos de grau I) foram transferidos por apenas um técnico experiente, sendo embriões desvitrificados. A eficiência do protocolo de TETF foi analisado pela razão da quantidade de fêmeas que possuíam CL no momento da TE pela quantidade total protocolada (taxa de aproveitamento).

Por fim, 26 dias após a TE (D33) foi feito exame ultrassonográfico para diagnosticar a gestação observando a presença do embrião e batimentos cardíacos.

Figura 7. Desenho experimental dos protocolos realizados (P4-LA e P4-DISP).



Fonte: Acervo pessoal, 2022.

3.5 Análise estatística

A análise estatística do experimento foi realizada usando o software SAS (versão 9.2, SAS Institute Inc. Cary, NC, EUA). Os dados binomiais, como presença de CL no D0 e no D17 e taxa de prenhez, foram analisados por regressão logística (PROC GENMOD) utilizando a distribuição binomial dos dados. Foram incluídos no modelo animal, CL e ECC no D-24 e peso para a primeira variável resposta, além dos efeitos fixos de tratamento. Para a variável taxa de prenhez, foram incluídos no modelo animal, ECC e CL no dia da TETF. Também foi analisada a taxa de aproveitamento. Diferenças significativas foram consideradas quando $P \leq 0,05$.

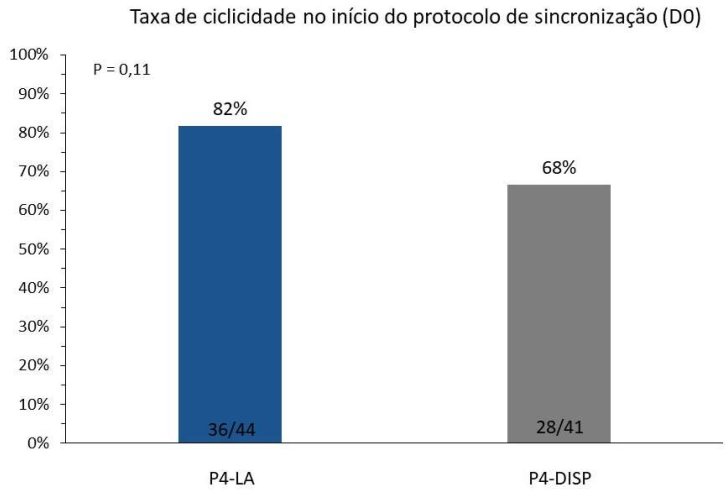
3.6 Resultados e discussão

Foram avaliados no estudo dois protocolos para induzir a puberdade em novilhas cruzadas antes de iniciar o protocolo de TETF, com o objetivo principal de aumentar a ciclicidade e, consequentemente, a taxa de prenhez.

A utilização de progesterona exógena, tanto utilizando dispositivo intravaginal, aplicação intramuscular ou fornecido junto com a dieta, possibilita a promoção de antecipação da puberdade em novilhas pré-púberes, sendo que a P4 está relacionada à redução dos receptores de estradiol no hipotálamo, diminuindo assim o feedback negativo sobre o GnRH, levando ao aumento dos picos de LH (ANDERSON et al., 1996; RASBY et al., 1998).

A presença de CL no D0, conforme figura 8, não diferiu entre os tratamentos ($P = 0,11$), sendo que o grupo P4-LA apresentou taxa de 82% enquanto o grupo P4-DISP, 68%. Os dados do presente estudo corroboram o de Lemes et al., (2016), sobre indução de puberdade com diferentes fontes de P4 em novilhas Nelore previamente a protocolos de IATF. Neste trabalho, os animais foram alocados em grupo controle (CT), não passando por nenhum tratamento, grupo P4 150 mg IM (IN) e grupo P4 dispositivo intravaginal de 3° uso (DI). O protocolo começou no D0 e dez dias depois removeu-se o dispositivo e aplicou-se nos dois grupos do tratamento BE e D-Cloprostenol IM. Para indução de puberdade, houve efeito de tratamento ($P<0,0001$), sendo os grupos IN (71,42%) e DI (58,49%) estatisticamente superiores ao grupo CT (8,77%), não havendo diferença ($P>0,05$) entre os grupos IN e DI.

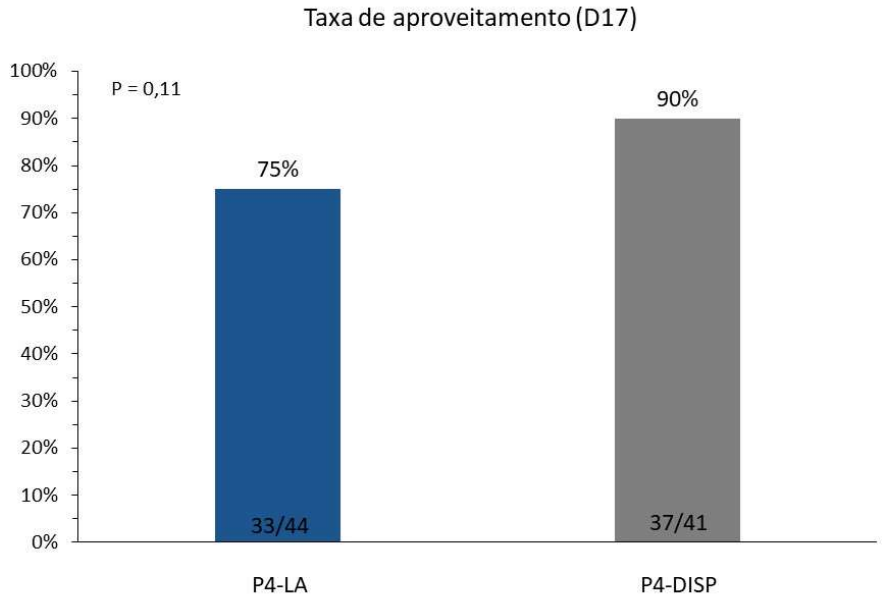
Figura 8. Taxa de ciclicidade no início do protocolo de sincronização (D0) para TETF em relação aos grupos P4-LA e P4-DISP.



Fonte: Acervo pessoal, 2022.

A taxa de aproveitamento, mensurada no dia da TE entre as novilhas aptas para receberem o embrião (figura 9), também não teve diferença (P = 0,11), sendo de 75% para P4-LA e 90% para P4-DISP, o que está adequado em relação a outros trabalhos. Nogueira (2013) em um protocolo usando dispositivo intravaginal de P4 e E2 apresentou taxa de aproveitamento de 83,24% e no protocolo de aplicação de PGF_2-alfa e observação de cio 60,73%, para sincronização de receptoras de embrião. Outro trabalho com quatro grupos de tratamento para protocolos de TETF apresentou taxa média de aproveitamento BE = 73%, CE = 76%, BE24 = 85% e CE24 = 78%, protocoladas no D0 com dispositivo intravaginal de P4 e aplicação de BE (QUADROS et al., 2006).

Figura 9. Taxa de aproveitamento mensurada no D17, comparando os resultados entre os dois grupos.



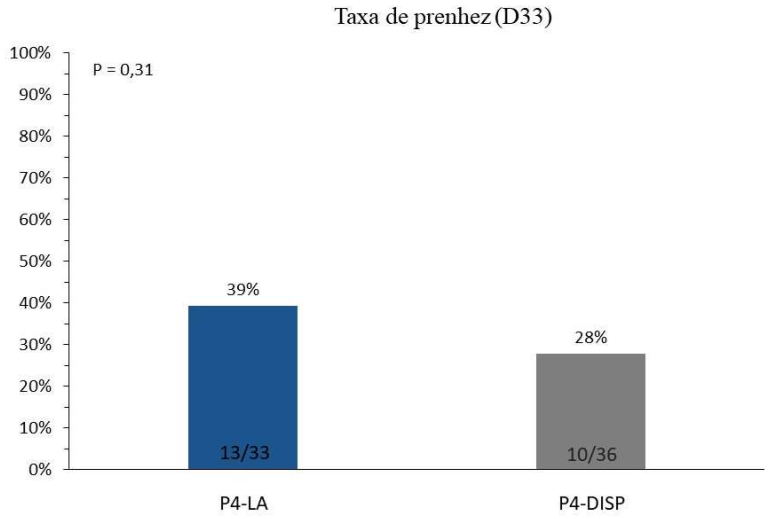
Fonte: Acervo pessoal, 2022.

Em relação à taxa de prenhez, também não houve diferença entre os tratamentos (39% vs. 28%, P = 0,31; figura 10), entretanto, não há consenso na literatura. Em estudo realizado por Lemes (2017), objetivou-se avaliar as mesmas fontes de P4 do presente trabalho para indução (P4-LA e P4-DISP) de ciclicidade com avaliação de taxa de prenhez na IATF em novilhas Nelore. A taxa de prenhez do grupo P4-LA (42,31%) foi superior aos demais na 1ª IATF, enquanto os grupos P4-DISP e Controle apresentaram menor taxa (26% e 24,32%, respectivamente; P < 0,008). Apesar do estudo ter sido realizado em um programa de IATF, ao analisar o diâmetro do FD dos grupos induzidos notou-se tendência de maior aumento de diâmetro em relação ao grupo controle. Ao associar esse resultado em programas de TETF, sabe-se que FD maiores tendem a excretar maior quantidade de estradiol, garantindo maior receptividade uterina e, após a ovulação, gerando um CL de maior tamanho secretando maior concentração de P4 (VASCONCELOS et al., 2001; GEARY et al., 2013; MESQUITA et al., 2014), fatores fundamentais para se obter bons resultados em programas de TETF.

Em outro estudo mais recente (MAGI et al., 2020), também houve a comparação das duas fontes de progesterona de indução a puberdade (P4-LA e P4-DISP) em relação à P/IATF em novilhas da raça Nelore e foi observado um aumento de aproximadamente 8,3% na taxa quando

comparados os grupos tratados com o controle ($p < 0,05$). Porém, ao comparar os resultados de prenhez dos dois grupos tratados, não houve efeito significativo entre os métodos utilizados (P4-LA: 54% vs. P4-DISP: 53,5%, P = 0,86).

Figura 10. Taxa de prenhez aos 26 dias após a TE, comparando os grupos P4-LA e P4-DISP.



Fonte: Acervo pessoal, 2022.

Em relação ao peso médio, ECC, presença de CL no D-24, ECC no momento da TE, qualidade do CL no D17 estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Resultados da indução da puberdade, peso, ECC e qualidade do CL em relação aos grupos P4-LA e P4-DISP.

	P4-LA	**P4-DISP**	**Valor de P**
Peso médio (kg) D-24	302 ± 3,59	304 ± 4,08	1,00
ECC no D-24	2,75 ± 0,01	2,76 ± 0,01	0,99
CL no D-24	50% (22/44)	40% (17/42)	0,37
ECC no D17 (TE)	2,79 ± 0,02	2,82 ± 0,02	1,00

Qualidade do CL (média)	1,72 ± 0,09	1,64 ± 0,09	-
Qualidade do CL (mediana)	2	2	-

Fonte: Acervo pessoal, 2022.

Analisando os resultados do presente trabalho, ambas estratégias apresentaram resultados semelhantes tanto em relação à taxa de ciclicidade no início da sincronização (D0) quanto em relação à taxa de aproveitamento e taxa de prenhez. Pode se notar que há vários trabalhos envolvendo a indução de puberdade e os grupos com algum tratamento apresentam melhores resultados que grupos controles (sem nenhum tratamento).

Em relação aos dois protocolos desse experimento, os dois podem ser utilizados para induzir puberdade em novilhas cruzadas receptoras de embrião, entretanto, o protocolo de P4-LA apresenta um manejo a menos em relação ao grupo P4-DISP. Mais estudos com um n maior de animais necessitam ser conduzidos para confirmar os achados do presente estudo.

3.7 Conclusão

No cenário do presente trabalho foi constatado que a utilização da P4 injetável em comparação com o dispositivo de P4 de terceiro uso e aplicação de CE no dia da retirada do dispositivo, não diferiu quanto à taxa de ciclicidade no início do protocolo de sincronização da TETF, não diferiu quanto a taxa de aproveitamento e nem quanto à taxa de prenhez em novilhas cruzadas receptoras de embrião.

4. Referências bibliográficas

ALKAN, Hasan et al. Evaluation of the factors that affect the pregnancy rates during embryo transfer in beef heifers. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 55, n. 4, p. 421-428, 2020.

ANDERSON, L. H.; MCDOWELL, C. M.; DAY, M. L. Progestin-induced puberty and secretion of luteinizing hormone in heifers. **Biology of reproduction**, v. 54, n. 5, p. 1025-1031, 1996.

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

CARTER, F. et al. Effect of increasing progesterone concentration from Day 3 of pregnancy on subsequent embryo survival and development in beef heifers. **Reproduction, Fertility and Development**, v. 20, n. 3, p. 368-375, 2008.

CAVALIERI, J. et al. Ovarian follicular development following administration of progesterone or aspiration of ovarian follicles in Holstein cows. **Theriogenology**, v. 55, n. 3, p. 805-821, 2001.

CUSHMAN, R. A. et al. Heifer calving date positively influences calf weaning weights through six parturitions. **Journal of animal science**, v. 91, n. 9, p. 4486-4491, 2013.

DAY, M. L. et al. Endocrine mechanisms of puberty in heifers. Role of hypothalamo-pituitary estradiol receptors in the negative feedback of estradiol on luteinizing hormone secretion. **Biology of reproduction**, v. 37, n. 5, p. 1054-1065, 1987.

DAY, M. L.; ANDERSON, L. H. Current concepts on the control of puberty in cattle. **Journal of Animal Science**, v. 76, n. suppl_3, p. 1-15, 1998.

DAY, Michael L.; NOGUEIRA, Guilherme P. Management of age at puberty in beef heifers to optimize efficiency of beef production. **Animal frontiers**, v. 3, n. 4, p. 6-11, 2013.

EDMONSON, A. J. et al. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. **Journal of dairy science**, v. 72, n. 1, p. 68-78, 1989.

ELER, J. P. et al. Genetic evaluation of the probability of pregnancy at 14 months for Nellore heifers. **Journal of animal science**, v. 80, n. 4, p. 951-954, 2002.

ERDEM, H et al. Effect of embryo quality and developmental stages on pregnancy rate during fresh embryo transfer in beef heifers. **Tropical animal health and production**, v. 52, n. 5, p. 2541-2547, 2020.

EVANS, A. C. O.; ADAMS, G. P.; RAWLINGS, N. C. Endocrine and ovarian follicular changes leading up to the first ovulation in prepubertal heifers. **Reproduction**, v. 100, n. 1, p. 187-194, 1994.

FERRAZ, P. A. et al. Factors affecting the success of a large embryo transfer program in Holstein cattle in a commercial herd in the southeast region of the United States. **Theriogenology**, v. 86, n. 7, p. 1834-1841, 2016.

FERRELL, C. L. Effects of postweaning rate of gain on onset of puberty and productive performance of heifers of different breeds. **Journal of Animal Science**, v. 55, n. 6, p. 1272-1283, 1982.

FORDE, N. et al. Progesterone-regulated changes in endometrial gene expression contribute to advanced conceptus development in cattle. **Biology of reproduction**, v. 81, n. 4, p. 784-794, 2009.

FUNSTON, R. N. et al. Effect of calving distribution on beef cattle progeny performance. **Journal of animal science**, v. 90, n. 13, p. 5118-5121, 2012.

GASSER, C. L. et al. Effect of timing of feeding a high-concentrate diet on growth and attainment of puberty in early-weaned heifers. **Journal of animal science**, v. 84, n. 11, p. 3118-3122, 2006.

GEARY, T. W. et al. Triennial Reproduction Symposium: influence of follicular characteristics at ovulation on early embryonic survival. **Journal of animal science**, v. 91, n. 7, p. 3014-3021, 2013.

GONÇALVES, P. B. D. et al. Produção in vitro de embriões bovinos: o estado da arte. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 31, n. 2, p. 212-217, 2007.

HASLER, J F. Bovine embryo transfer: are efficiencies improving. In: **Applied Reproductive Strategies Conference Proceedings August 5th & 6th, Nashville, TN**. 2010. p. 265-282.

HASLER, J F. Factors affecting frozen and fresh embryo transfer pregnancy rates in cattle. **Theriogenology**, v. 56, n. 9, p. 1401-1415, 2001.

HASLER, J F. Forty years of embryo transfer in cattle: A review focusing on the journal Theriogenology, the growth of the industry in North America, and personal reminisces. **Theriogenology**, v. 81, n. 1, p. 152-169, 2014.

JAŚKOWSKI, B M. et al. The impact of the cavitary corpus luteum on the blood progesterone concentration and pregnancy rate of embryo recipient heifers. **Theriogenology**, v. 178, p. 73-76, 2022.

JÚNIOR, I. C., PERES, R. F. G., SÁ FILHO, O. G., LOPES, C. N., ROMERO, W. S. R., VASCONCELOS, J. L. M. Tratamento com CIDR® previamente utilizado por 27 dias na indução de ciclicidade e concepção em novilhas nelore pré-púberes. **Acta Scientiae Vterinariae 36 (Supl. 2)**, 2008.

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

KINDER, J E; DAY, M. L.; KITTOK, R. J. Endocrine regulation of puberty in cows and ewes. **J Reprod Fertil Suppl**, v. 34, p. 167-186, 1987.

LEMES, K M. Comparação da eficiência de diferentes formulações à base de progesterona para indução da puberdade e desempenho reprodutivo em novilhas da raça Nelore. 2017. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

LEMES, K M., FILHO, M. M., SANTIN T., SILVA, M. A., CELEGHINI, E. C. C. C., MADUREIRA, E. H. Efeito da administração de diferentes fontes de progesterona sobre a indução da puberdade e desempenho reprodutivo em novilhas da raça nelore. In: XXX REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE EMBRIÕES, Foz do Iguaçu/PR, 2016, p. 241.

LIMA, R. S. et al. Effect of a puberty induction protocol based on injectable long acting progesterone on pregnancy success of beef heifers serviced by TAI. **Theriogenology**, v. 154, p. 128-134, 2020.

MAGI, L. H. R., DAMIÂO, I. L., MORAIS, M. C. F., SILVA, R. A. B., POLIZELLE, S. R., FRIAS, D. F. R. (2020). Efeito de diferentes métodos de indução à puberdade sobre a resposta reprodutiva em novilhas nelore. **Nativa,** *8*(5), 658-662.

MARSON, E. P.; GUIMARÃES, J. D.; MIRANDA NETO, T. Puberdade e maturidade sexual em novilhas de corte. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 28, n. 1, p. 3-12, 2004.

MARTINS, J. H. et al. Impact of puberty status and melengestrol acetate supplementation before the breeding period on reproductive efficiency of Bos indicus beef heifers. **Journal of Animal Science**, v. 93, n. 6, p. 2796-2805, 2015.

MELVIN, E. J. et al. Circulating concentrations of estradiol luteinizing hormone and follicle-stimulating hormone during waves of ovarian follicular development in prepubertal cattle. **Biology of Reproduction,** Madison, v. 60, p. 405-412, 1999.

MESQUITA, F S et al. Manipulation of the periovulatory sex steroidal milieu affects endometrial but not luteal gene expression in early diestrus Nelore cows. **Theriogenology**, v. 81, n. 6, p. 861-869, 2014.

MORAN, C.; QUIRKE, J. F.; ROCHE, J. F. Puberty in heifers: a review. **Animal Reproduction Science**, v. 18, n. 1-3, p. 167-182, 1989.

NEPOMUCENO, D D. et al. Effect of pre-partum dam supplementation, creep-feeding and post-weaning feedlot on age at puberty in Nellore heifers. **Livestock Science**, v. 195, p. 58-62, 2017.

NILES, A. M. et al. Effect of treatment with human chorionic gonadotropin 7 days after artificial insemination or at the time of embryo transfer on reproductive outcomes in nulliparous Holstein heifers. **Journal of dairy science**, v. 102, n. 3, p. 2593-2606, 2019.

NOGUEIRA, E.; PANTOJA, T. A. R.; PEDROSO, M. F.; MARQUES, H. R. J; BORGES, J. C.; DIAS, A. M.; ITAVO, L. C. V. Comparação entre protocolos de sincronização de cio para receptoras de embriões bovinos. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim**., Salvador, v. 14, n. 3, p. 558-564, 2013.

NOGUEIRA, G. P. Puberty in South American Bos indicus (zebu) cattle. **Animal reproduction science**, v. 82, p. 361-372, 2004.

OETZEL, GR. The effect of nutrition on reproduction: applications for ET donors and recipients. In: Proceedings American Embryo Transfer Association, Champaign, IL; 2012. p. 50–9.

PÉREZ-MORA, A; SEGURA-CORREA, J. C.; PERALTA-TORRES, Jorge Alonso. Factors associated with pregnancy rate in fixed-time embryo transfer in cattle under humid-tropical conditions of México. **Animal Reproduction**, v. 17, 2020.

PFEIFER, L. F. M. et al. Effects of low versus physiologic plasma progesterone concentrations on ovarian follicular development and fertility in beef cattle. **Theriogenology**, v. 72, n. 9, p. 1237-1250, 2009.

PHILLIPS, P E.; JAHNKE, M. M. Embryo transfer (techniques, donors, and recipients). **Veterinary Clinics: Food Animal Practice**, v. 32, n. 2, p. 365-385, 2016.

PUGLIESI, G et al. Use of color-Doppler ultrasonography for selection of recipients in timed-embryo transfer programs in beef cattle. **Theriogenology**, v. 135, p. 73-79, 2019.

QUADROS, S. A. F. de; LOBATO, J F P. Biostimulation and reproductive performance of beef heifers. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, p. 679-683, 2004.

QUADROS, F.A.; MELO STERZA, F.A.; SANTOS, E.S.; FONSECA, A.; BAUDRAZ, J.A.; MARQUES, V.T.; FERRI, F.; MARQUES, M.O.; SILVA, R.C.P.; BARUSELLI, P.S. Avaliação da eficiência de protocolos de sincronização de receptoras de embriões bovinos para TETF utilizando benzoato de estradiol ou cipionato de estradiol. **Acta Scientiae Veterinariae 34** (Suplemento 1), p. s498, 2006.

RASBY, R. J. et al. Luteal function and estrus in peripubertal beef heifers treated with an intravaginal progesterone releasing device with or without a subsequent injection of estradiol. **Theriogenology**, v. 50, n. 1, p. 55-63, 1998.

RODRIGUES, A. D. P. et al. Effect of interval from induction of puberty to initiation of a timed AI protocol on pregnancy rate in Nellore heifers. **Theriogenology**, v. 82, n. 5, p. 760-766, 2014.

RODRIGUES, A. D. P. et al. Progesterone-based strategies to induce ovulation in prepubertal Nellore heifers. **Theriogenology**, v. 79, n. 1, p. 135-141, 2013.

RODRIGUES, A D P. Desempenho reprodutivo em novilhas Bos indicus e Bos taurus X Bos indicus submetidas a protocolos de sincronização da ovulação. 2016.

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, n. 3, p. 603-609, 2002.

SÁ FILHO, M F de. Importância da ocorrência de estro e do diâmetro folicular no momento da inseminação em protocolos de sincronização da ovulação para inseminação artificial em tempo fixo em fêmeas zebuínas de corte. 2012. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

SCHAMS, D. et al. Endocrine patterns associated with puberty in male and female cattle. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.30, p. 103-110, 1981.

SCHMIDT, J. T, surviving, and nose-diving in beef recipient management. **Proceedings of American Embryo Transfer Association, Champaign, IL**, p. 35-42, 2010.

SENGER, P L. Pathways to pregnancy and parturition. Current Conceptions. **Inc. Pullman, WA**, v. 144, 2003.

SERENO, J R B et al. Idade e peso a primeira monta de novilhas no Pantanal. **Embrapa Pantanal-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2002.

SOUZA, D. F. C., FREITAS, B. G., CAMARGO, R. C., ANJOS, R., GUERREIRO, B. M., BASTOS, M. R., MINGOTI, R. D., SILVA., L. G., CATUSSI, B. L. C., NETO, A. R. F. Eficiência do protocolo de indução de ciclicidade com manejo único (progesterona injetável de longa ação) em novilhas nelore (Bos indicus) pré-púberes. In: XXXII REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE EMBRIÕES, Florianópolis/SC, 2018, p. 41.

THOMAS, J. M. et al. Evaluation of the 14-d CIDR-PG and 9-d CIDR-PG protocols for synchronization of estrus in Bos indicus-influenced and Bos taurus beef heifers. **Theriogenology**, v. 92, p. 190-196, 2017.

THOMSON, S. P. et al. Assessment and selection of the recipient cows' corpus luteum at the time of embryo transfer, and its influence on conception rate. **Australian veterinary journal**, v. 99, n. 7, p. 288-292, 2021.

VALLE, E R. **O ciclo estral de bovinos e métodos de controle**. EMBRAPA-CNPGC, 1991.

VASCONCELOS, J. L. M. et al. Reduction in size of the ovulatory follicle reduces subsequent luteal size and pregnancy rate. **Theriogenology**, v. 56, n. 2, p. 307-314, 2001.

VIANA, J. 2017 Statistics of embryo production and transfer in domestic farm animals. **Embryo Technology Newsletter**, v. 36, n. 4, p. 8-25, 2018.

VIEIRA, L. M. et al. Donor category and seasonal climate associated with embryo production and survival in multiple ovulation and embryo transfer programs in Holstein cattle. **Theriogenology**, v. 82, n. 2, p. 204-212, 2014.