



AVALIAÇÃO DA REUTILIZAÇÃO DE IMPLANTES DE PROGESTERONA SOBRE A TAXA DE PRENHEZ DE RECEPTORAS INOVULADAS COM EMBRIÕES *IN VITRO*

Jéssica Cristine Barbosa Sabino¹; Matheus Venâncio De Souza¹; Vanessa Lopes Dias Queiroz de Castro²

¹Acadêmico do curso de Medicina Veterinária da Faculdade Vértice – Univértix.

²Doutora em Medicina Veterinária; Professor da Faculdade Vértice – Univértix

jessica.cristiane@medvet.org

RESUMO: Atualmente, biotecnologias são empregadas na forma de protocolos a fim de sincronizar o crescimento folicular e a ovulação, bem como permitir que vacas atuem como receptoras de embriões visando melhorar o potencial genético do rebanho. O objetivo desse estudo foi avaliar o efeito da utilização de implantes intravaginais de progesterona de 1º, 2º e 3º uso no protocolo de transferência de embriões em tempo fixo (TETF) sobre a taxa de prenhez em receptoras girolandas. O experimento ocorreu em uma fazenda localizada no município de São Sebastião do Maranhão (MG). Foram utilizadas 74 vacas submetidas aos seguintes protocolos: No dia 0 (D0) administrou-se 2 ml de 17β-Estradiol e progesterona e foi colocado o implante intravaginal de progesterona. Estes implantes foram colocados de forma aleatória, sendo de 1º uso (grupo 1; n=15), 2º (grupo 2; n=24) ou 3º (grupo 3; n=35). No D8, os implantes foram retirados e administrou-se 2 ml PGF2α; 1,5 ml de eCG e 1 ml de 17β-Estradiol e progesterona. A inovulação dos embriões *in vitro* correu no D (16) para todas as vacas que apresentaram um corpo lúteo. As variáveis qualitativas (prenhe ou não prenhe) foram comparadas em tabelas de contingência e analisadas pelo teste de qui-quadrado a 5% de probabilidade. Neste estudo não houve diferença estatística entre os grupos protocolados em relação ao aproveitamento como receptoras: 1º uso (53,3%), 2º (79,2%) e 3º (68,65). Ademais, observou-se uma taxa de prenhez entre os grupos de 37,5% para o 1º uso, 42,1% para o 2º e 33,3% para o 3º (P>0,05). Dentre as vantagens ao reaproveitamento dos implantes multiusos destaca-se a redução dos custos dos protocolos hormonais, já que a progesterona é o hormônio mais oneroso, desta forma, a maximização do uso reduz o valor final do protocolo sem prejuízos a taxa de prenhez.

PALAVRAS-CHAVE: Bovinocultura. Embriões. Genética. Hormônios.

INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, a pecuária nacional vem se destacando associando os avanços científicos e tecnológicos, devido às biotecnologias agregadas à reprodução animal. Com o propósito de elevar a eficácia reprodutiva potencializando a produção de animais geneticamente superiores, objetiva-se o maior ganho genético por meio das biotecnologias da reprodução (GOUVEIA, 2011).

Nesse âmbito, a produção *in vitro* de embriões (PIVE) tem evoluído significativamente e ganhado destaque mundial. No ano de 2017, foi produzido no

país um total de 345.528 mil embriões *in vitro*, colocando o Brasil o maior produtor mundial. O país, no ano de 2019 possuía, aproximadamente, cerca de 83 milhões de fêmeas aptas à reprodução, das quais 57 milhões consistiam em rebanho de corte e 26 milhões oriundos de rebanho leiteiro (VIELMO, 2019).

O conhecimento da anatomia e fisiologia reprodutiva da vaca é requisito essencial ao profissional que trabalha com as biotecnologias, além disso, o médico veterinário deve se atentar na escolha das doadoras e das melhores receptoras aliadas a um protocolo de manejo sanitário a fim de evitar, eliminar ou regredir ao extremo a





ocorrência de doenças no rebanho, propiciando eficiência reprodutiva do rebanho (LIMA, 2018).

Um dos fatores que influencia diretamente no desempenho reprodutivo das receptoras e doadoras é a nutrição, por isso deve-se sempre estar atento às necessidades nutricionais de proteína, energia, minerais e vitamina para atender a demanda nutricional, durante a fase reprodutiva do animal (BAZÍLIO; CAVALCANTE NETO, 2018; DA SILVA, 2021).

Para a seleção das doadoras deve ser realizada uma avaliação clínica e ginecológica para evitar a incorporação de animais com alterações reprodutivas no protocolo de transferência de embriões em tempo fixo (TETF). Ademais, a introdução desses animais nos plantéis do programa deve obedecer a um período de 60 dias pós-parto com observação de dois estros consecutivos (LIMA, 2018).

A escolha das receptoras é de essencial importância para o sucesso da TETF. Deve-se levar em consideração a condição de escore corporal e ausência de anormalidades nos órgãos genitais. Após a escolha, estes animais são submetidos a um protocolo de sincronização do ciclo estral baseado em combinações hormonais para que todas estejam apresentando um corpo lúteo (CL) funcional no dia da inovulação do embrião. Dentre os hormônios utilizados, o implante de progesterona corresponde ao maior custo (MARQUES, 2017).

Desta forma, o objetivo desse estudo foi avaliar o efeito da utilização de implantes intravaginais de progesterona de 1º, 2º e 3º uso no protocolo de TETF sobre a taxa de prenhez em receptoras girolandas.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Transferências de embrião em tempo fixo (TETF)

A transferência de embriões é uma biotécnica que permite coletar embriões de

uma fêmea doadora e transferi-los para fêmeas receptoras com a intenção de concluir a etapa de gestação. Com isso, uma fêmea doadora pode amplificar o número de descendentes gerados em sua vida reprodutiva, transferidos para outra fêmea receptora compatível com a gestação (LIMA, 2018).

Para a realização da técnica de forma eficaz torna-se fundamental que a propriedade tenha uma estrutura mínima que ofereça segurança tanto para os animais quanto para os responsáveis pelo andamento do procedimento (BRANDÃO, 2019).

A seleção da doadora deve ser de grande importância, devido ser uma biotecnologia que visa à transferência de um descendente com grande potencial para produção de leite ou corte, com isso deve-se realizar uma seleção das doadoras com alto valor zootécnico. Além do potencial desses animais, alguns cuidados e procedimentos devem ser realizados antes de começar qualquer passo. Dentre essas circunstâncias, realizar uma inspeção do estado nutricional, levando em conta que as doadoras devem ser sadias com bom escore corporal, sendo que o ideal é em torno de 3, na escala de 1- 5, evitando animais caquéticos e obesos (LIMA, 2018).

O exame ginecológico é de suma importância, sendo que as doadoras não devem estar gestantes e com um período de pós-parto de pelo menos 45 dias com ciclo reprodutivo normal, ausência de infecções e histórico de problemas em quaisquer outros sistemas (BRANDÃO, 2019).

As receptoras devem passar por um processo de seleção da mesma maneira que as doadoras, em que alguns pontos devem ser considerados essenciais como avaliação do estado nutricional, controle de endo e ectoparasitas e exames clínicos. Ao examinar estes parâmetros os animais avaliados como adequados, passam por exames de palpação transretal com auxílio de ultrassonografia, exames ginecológicos e aprovados integraram plantéis de receptoras iniciando o protocolo





hormonal de sincronização (DANTAS; CAMPELLO; NUNES; DANTAS, 2018).

No dia da inovação dos embriões, as receptoras passam novamente por uma avaliação por palpação transretal para identificação da resposta do tratamento hormonal. Nessa avaliação o critério utilizado é a identificação do CL ativo e funcional no ovário da receptora. Portanto, os animais que não apresentam CL devem ser descartados deste lote e reintegrados para um novo protocolo de sincronização (BRANDÃO, 2019).

Endocrinologia das fêmeas bovinas

Segundo Ribas (2017), fêmeas bovinas manifestam estros consecutivos a cada 21 dias podendo apresentar variação de ± 3 dias caracterizando-as como poliéstricas estacionais. O padrão de crescimento dos folículos é conhecido como onda de crescimento folicular podendo conter de 2 a 4 ondas por ciclo estral. O desenvolvimento de cada onda folicular envolve recrutamento, emergência, seleção e dominância seguido de ovulação e atresia dos folículos subordinados.

O ciclo reprodutivo é regulado pelo eixo hipotalâmico hipofisário gonadal, o qual possui ação de controle neuroendócrino inteiramente correlacionado uns aos outros. O sistema nervoso se comunica por meio de neurotransmissores, enquanto o sistema endócrino atua por meio dos seus mensageiros que são os hormônios transportados via corrente sanguínea até os órgãos alvos (GONZALEZ, 2002).

O hipotálamo é dividido em dois centros, tônico e pré-ovulatório de regulação do hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH), secretado nos capilares sanguíneos do sistema porta-hipotalâmico-hipofisário, que por sua vez atua na adeno-hipófise promovendo a liberação das gonadotrofinas: hormônio folículo estimulante (FSH) e hormônio luteinizante (LH). O centro tônico realiza secreção contínua a nível basal e o centro pré-ovulatório quando estimulado por

retroalimentação positiva do estrógeno realiza secreção em altas concentrações de GnRH (GONZALEZ, 2002).

O FSH se liga a receptores presentes na membrana citoplasmática dos folículos atuando no seu crescimento e maturação folicular inicial. Este folículo após atingir a fase de dominância possui uma extrema capacidade de síntese de inibina que acarreta um feedback negativo ao FSH que em sequência diminui sua concentração circulante (TORTORELLA, 2014).

Após a expressão do feedback negativo ao FSH, o folículo dominante continua seu crescimento e maturação final para que seja ovulado, esse processo é dependente do LH. Este hormônio realiza a luteinização das células da granulosa e da teca interna tornando estas células aptas a secretarem progesterona (P4) (RIBAS, 2017).

Segundo Binelli; Ibiapina; Bisinotto (2006), quando há alta concentração de P4 circulante após a formação de um corpo lúteo, o crescimento das ondas foliculares permanece, mas não ocorre o processo de ovulação enquanto este corpo lúteo não sofrer a lise, já que a P4 realiza uma retroalimentação negativa no hipotálamo, conseqüentemente, não há gonadotrofinas suficiente para a maturação final e ovulação.

Hormônios relacionados à reprodução: 1. Progesterona

É um hormônio esteróide derivado do colesterol de maior prevalência no ciclo estral, sendo com maior produção pelas células lúteas do corpo lúteo, pela placenta e glândulas adrenais. A progesterona é transportada na corrente sanguínea através de uma proteína carreadora chamada globulina. Sua secreção é estimulada, primariamente, pelo pico de LH (MADELLA-OLIVEIRA; QUIRINO; PACHECO, 2014).

A progesterona exerce como função principal a manutenção da gestação, por meio da inibição da contratilidade uterina e aumento da atividade secretora das glândulas





endometriais. Além disso, a progesterona regula a secreção de gonadotrofinas por meio de feedback negativo sobre a secreção do centro pré-ovulatório, concedendo assim uma inibição do cio e do pico pré-ovulatório de LH (SOARES, 2017).

Em um protocolo de sincronização do ciclo estral o implante de progesterona permanece em contato com a mucosa vaginal da fêmea por até oito dias com algumas variações. O implante libera o princípio ativo de forma lenta e contínua na corrente sanguínea, mantendo níveis plasmáticos da P4 acima de 1 ng/ml até a retirada do mesmo (OLIVEIRA; SILVA, 2019). Essa progesterona exógena tem como finalidade impedir a secreção pulsátil de LH, realizando assim a inibição do crescimento final dos folículos dependentes desse hormônio (PINTO NETO; SILVA; MOTA; ALBERTON, 2009).

A progesterona pode ser encontrada no mercado através de dispositivos subcutâneos, soluções injetáveis e os dispositivos intravaginais, que podem ser encontrados na forma de mono dose ou multiuso (reutilizáveis). Esses implantes multiuso podem ser utilizados entre 3 a 4 vezes, tornando assim uma forma mais acessível ao valor de cada implante por protocolo de sincronização (BURALLI et. al., 2019).

De acordo com Cordeiro (2018), os implantes de progesterona multidoses após o seu último uso na sincronização do ciclo estral de fêmeas bovinas, ainda podem ser utilizados na indução de puberdade de novilhas pré-púberes. Esse procedimento tem como finalidade diminuir a idade do primeiro parto, sendo uma característica bastante desejada pelo médico veterinário e produtor, pois dá início ao processo reprodutivo das fêmeas precocemente aumentando a vida útil desses animais, além de reduzir o intervalo entre gerações e gerar um rápido retorno econômico (ASSUNÇÃO, 2018).

Hormônios relacionados à reprodução: 2. Estrógeno

Os hormônios esteróides são os principais hormônios produzidos nas gônadas tendo o colesterol como precursor. Nas células esteroidogênicas ocorre a transformação do colesterol em pregnenolona, uma vez que esse hormônio é sintetizado sofre alterações por enzimas de clivagem até formarem outros hormônios esteróides (DA SILVA, 2020).

Quando o folículo ovariano atinge a fase de dominância estimulada pelo FSH inicia-se a liberação de estradiol que é o hormônio biologicamente ativo, o qual irá atuar no hipotálamo controlando a secreção de LH e FSH (CESAR; ALMEIDA; BERTIPAGLIA; GOMES, 2019).

Este hormônio em baixas concentrações na corrente sanguínea realizam um feedback negativo sobre a secreção de GnRH pelo centro tônico. Em outros casos, a alta concentração provoca um feedback positivo no centro pré-ovulatório causando assim uma secreção de GnRH e, por consequência, de gonadotrofinas, principalmente de LH para realização do mecanismo de ovulação (SOARES; JUNQUEIRA, 2019).

A associação de estrógenos aos tratamentos com progesterona provoca atresia do folículo dominante e induz a emergência de uma nova onda de crescimento folicular, 3 a 4 dias após sua aplicação (DUARTE, 2018).

Os estrógenos possuem várias funções no comportamento reprodutivo, entre elas podem ser descritas como a contratilidade do miométrio no início do cio auxiliando no transporte dos espermatozóides, além de mudanças típicas comportamentais permitindo a aceitação da monta (MADELLA-OLIVEIRA; QUIRINO; PACHECO, 2014). Ademais, após a ligação aos seus receptores, ele atua regulando a expressão de uma série de proteínas e genes no ambiente uterino (MORAES, VIEIRA, GASPERIN; 2019).





Hormônios relacionados à reprodução: 3. Gonadotrofina Coriônica Equina (eCG)

Este hormônio é produzido pelos cálices endometriais das fêmeas equinas gestantes de 40 a 130 dias de gestação, sendo que é a única gonadotrofina que possui ligação nos receptores foliculares de FSH e de LH (CUNHA JÚNIOR, 2019).

O eCG é composto de duas subunidades (α - composta por 96 aminoácidos; e β - composta por 149 aminoácidos). Uma característica importante dessa molécula é a existência de grande quantidade de carboidratos (aproximadamente 45% de sua massa) principalmente a N-acetil neuramina (ou ácido siálico), primordialmente presente na sub-unidade β da molécula, o que proporciona uma grande meia vida a este composto químico (DUARTE, 2018).

Ele tem sido muito usado por sua eficácia em rebanhos com baixa taxa de ciclicidade e em fêmeas bovinas com baixa condição de escore corporal (CUNHA JÚNIOR, 2019). Segundo Aguiar et al. (2018) o eCG pode se ligar aos receptores de LH presentes no CL, proporcionando o aumento das células lúteas grandes que são responsáveis pela maior produção de P4. O emprego deste hormônio também tem sido relatado em receptoras de embrião, durante o protocolo de sincronização, a fim de elevar a taxa de ovulação, além de auxiliar na luteogênese elevando os níveis plasmáticos de progesterona circulante no diestro minimizando falhas no reconhecimento da gestação e aumentando a eficiência da transferência de embriões (DUARTE, 2018).

Hormônios relacionados à reprodução: 4. Prostaglandina (PGF_{2 α})

As prostaglandinas são derivadas do ácido prostanóico e possuem divisões de acordo com suas estruturas e funções, produzindo efeitos biológicos diferentes. Esse hormônio possui quatro grandes grupos: A, B,

E, F. Na Medicina Veterinária, na área de reprodução animal, a prostaglandina mais importante é a PGF_{2 α} devido a sua função luteolítica (FERNANDES, FIGUEIREDO; 2007).

A PGF_{2 α} é carregada para o ovário por via do mecanismo conhecido de contracorrente entre a veia uterina e a artéria ovariana. Desta forma, este hormônio não atinge a circulação sistêmica, impedindo sua metabolização pelos pulmões. Um dos efeitos da PGF_{2 α} no ovário é a diminuição do fluxo sanguíneo para o corpo lúteo, devido à degeneração da vascularização lútea, consequentemente esse CL que estava liberando progesterona cessa sua produção gradualmente e, consequentemente, inicia-se uma nova onda folicular (SALLES; ARAÚJO, 2010).

O êxito da sincronização do estro depende da presença de um corpo lúteo, o amadurecimento do CL no momento da aplicação da PGF_{2 α} influencia a resposta luteolítica, dessa forma, ela induz efetivamente a luteólise (CUNHA JÚNIOR, 2019).

Produção *in vitro* de embriões (PIVE)

A PIVE abrange os trabalhos realizados a campo e no laboratório seguindo a sequência de eventos: avaliações das receptoras e doadoras, aspiração folicular guiado por ultrassonografia (OPU), seleção dos oócitos, maturação *in vitro* (MIV), fertilização *in vitro* (FIV), cultivo *in vitro* (CIV), transferência de embriões, diagnóstico de gestação precoce e definitivo (GOUVEIA, 2011). A OPU possibilita a coleta em animais de alto valor genético permitindo um maior ganho de progênie em um curto período de tempo (SOUZA; ABADE, 2019).

Esta técnica é realizada pela punção folicular com uma agulha acoplada a um transdutor micro convexo inserido transvaginal, de forma que os folículos a serem puncionados são examinados na tela do ultrassom. Os folículos aspirados devem ter





diâmetro de 2 a 8 mm e os folículos que possuem o diâmetro menor que 2 mm e maior que 8 mm não são coletados, pois respectivamente não respondem ainda as gonadotrofinas e possuem estágio de atresia para maturação (SOUZA; ABADE, 2019).

Após a coleta, esses oócitos são selecionados por microscopia em diferentes estágios de grau I, II e III. Onde o grau I está presente mais de 3 camadas de células do cúmulus, grau II com menos de 3 camadas das mesmas células e grau 3. Essas células apresentam-se mais expandidas começando a fase de degeneração (GONÇALVES; FIGUEREDO; FREITAS, 2007).

O desenvolvimento da MIV envolve uma série de transformações nucleares, citoplasmáticas e moleculares que tornam o gameta feminino apto a ser fecundado (SOUZA; ABADE, 2019).

Fisiologicamente este processo inicia com a liberação do hormônio luteinizante (LH) durante o ciclo estral, de forma a reiniciar a meiose; in vitro este processo inicia-se com a retirada das células do cúmulus, que possuem substâncias inibitórias à maturação (PAVIN, 2016).

Os oócitos são mantidos em um meio de maturação, sendo bastante utilizado um meio coberto por óleo mineral que ajuda a não ocorrer a evaporação do meio e facilita a rápida absorção de hormônios esteróides adicionados ao meio. Dito isto, o período necessário para a maturação dos oócitos para a espécie bovina é de 18 a 24 horas em atmosfera controlada contendo 5% de CO₂ em ar e umidade saturada (SOUZA; ABADE, 2019). O fim da maturação é marcado pela extrusão do primeiro corpúsculo polar e está apto para a fecundação (SOUZA; ABADE, 2019).

A FIV é considerada o co-cultivo de espermatozóide e oócito são realizados em temperatura de 39 °C, atmosfera com 5% de CO₂ e umidade saturada. Os espermatozóides viáveis encontrados em uma palheta de sêmen precisam ser separados do plasma seminal, crioprotetores, extensores e dos

espermatozóides mortos antes de serem co-cultivados com os oócitos. Em bovinos, os métodos de separação espermáticos mais utilizados são a gradiente de Percoll e o swim-up. Após a separação, os espermatozóides são diluídos a uma concentração de 1 a 5 x 10⁶ spz/mL de meio (PENITENTE FILHO, 2011).

A escolha do sêmen para a FIV fica a critério do médico veterinário, que deve estudar as características a serem passadas para os descendentes. A utilização do sêmen sexado na produção in vitro de embriões permite reduzir o tempo para atingir certos objetivos, por exemplo, o de melhorar a qualidade do rebanho e o número de animais que o integram produzindo uma proporção ideal de machos e fêmeas (GOUVEIA, 2011).

Após o período de fecundação, os prováveis zigotos são lavados e transferidos para microgotas de meio de cultivo que é semelhante aos fluidos tubários e do útero durante o início da gestação, recobertos por óleo mineral, esses prováveis zigotos permanecem nesse meio por um período de 6 a 7 dias até alcançarem o estágio de blastocisto expandido (NEVES; MIRANDA; TORTORELLA, 2010).

O desenvolvimento embrionário in vitro é avaliado no 6º dia de cultivo observando a compactação dos blastômeros e início da formação do blastocelo, sendo que no 7º dia é feita a seleção e avaliação final dos embriões para a transferência a fresco ou para congelamento em uma receptora compatível com uma gestação (BUENO; BELTRAN, 2008).

METODOLOGIA

O experimento ocorreu em uma fazenda localizada no município de São Sebastião do Maranhão (MG). Foram utilizadas 74 vacas de escore corporal ≥ 3 , as quais foram mantidas em pasto de *Brachiaria brizantha*, com livre acesso a água e sal mineralizado. Todas foram utilizadas como receptoras de embriões submetidas a um





protocolo de transferência de embriões em tempo fixo (TETF). No dia 0 (D0) administraram-se 2 ml de 17 β -Estradiol e progesterona (Betaproginn®, Boehringer Ingelheim) por via intramuscular (IM) e foi colocado o implante intravaginal de progesterona (PRIMER®, Tecnopec). Estes implantes foram colocados de forma aleatória, sendo de 1º (grupo 1; n=15), 2º (grupo 2; n=24) ou 3º (grupo 3; n=35) uso. No D8, os implantes foram retirados de todas as vacas e estas receberam 2 mL PGF2 α (Sincrocio®, Ourofino); 1,5 mL de eCG (SincroeCG®,

Ouro Fino) e 1 ml de 17 β -Estradiol e progesterona (Betaproginn®, Boehringer Ingelheim). A inovulação dos embriões comerciais produzidos in vitro adquiridos pela fazenda ocorreu no D(16) para todas as vacas que apresentaram um corpo lúteo (Figura 1). As variáveis qualitativas (prenhe ou não prenhe) foram comparadas em tabelas de contingência e analisadas pelo teste de qui-quadrado a 5% de probabilidade (SAMPAIO, 2002).

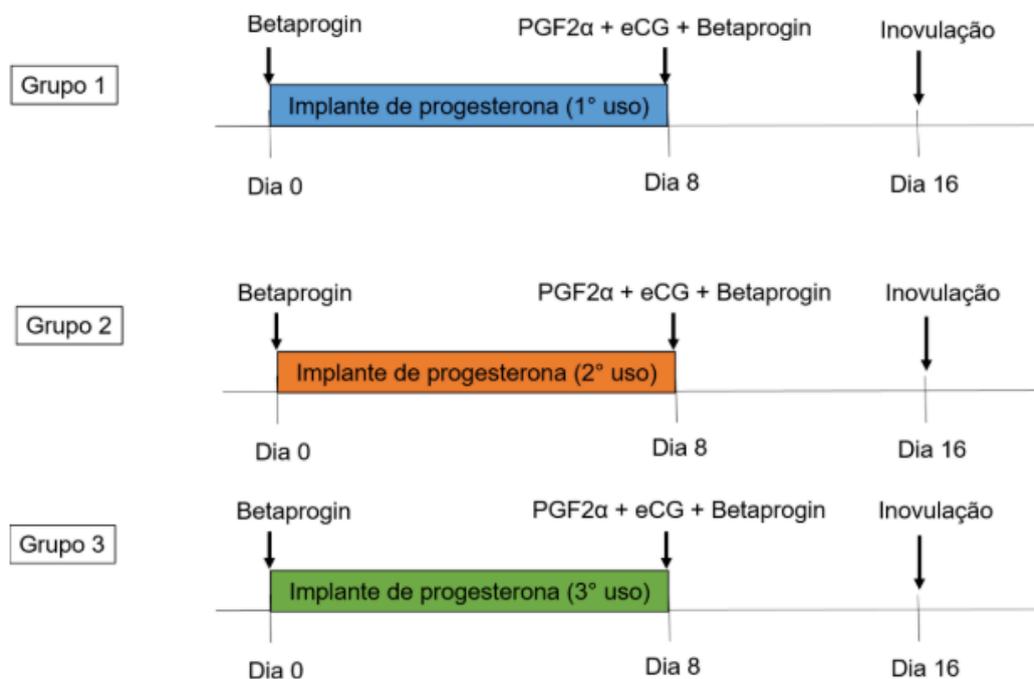


Figura 1: Protocolos hormonais com detalhamento dos dias

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo não houve diferença estatística entre os grupos protocolados com implantes intravaginais de progesterona de 1º, 2º e 3º uso, Tabela 1.

Ademais, não diferiu a taxa de prenhez entre os grupos submetidos ao protocolo de TETF com reutilização de

implantes intravaginais de progesterona de 1º, 2º e 3º uso, Tabela 2.

Segundo Kehrle (2011), o período do ciclo estral e a concentração inicial de hormônio encontrado nos dispositivos intravaginais influenciam nos protocolos de sincronização de estro acarretando variações nos níveis plasmáticos de P4. Este hormônio regula a secreção de gonadotrofinas por meio de feedback negativo sobre a secreção do





centro pré-ovulatório hipotalâmico, inibindo o pico pré-ovulatório de LH, fundamental para iniciar a sincronização das receptoras (SOARES, 2017).

Tabela 1. Taxa de aproveitamento de receptoras de embriões protocoladas com implantes intravaginais de progesterona de 1º, 2º e 3º uso

	N	Aproveitamento (%)
Grupo 1	15	53,3 ^a
Grupo 2	24	79,2 ^a
Grupo 3	35	68,6 ^a

Valores com letras sobrescritas iguais indicam que não houve diferença ($P>0,05$) pelo teste de qui-quadrado.

Tabela 2. Taxa de prenhez de vacas de aptidão leiteira submetidas ao protocolo de TETF inovuladas com embriões produzidos *in vitro*

	N	Prenhez (%)
Grupo 1	3	37,5 ^a
Grupo 2	8	42,1 ^a
Grupo 3	8	33,3 ^a

Valores com letras sobrescritas iguais indicam que não houve diferença ($P>0,05$) pelo teste de qui-quadrado.

Os resultados do trabalho em questão foram semelhantes aos obtidos por Chesta et al. (2005) que citaram 37,7% de prenhez em fêmeas da raça Hereford com a reutilização de dispositivo de progesterona. Assim como Medalha et al (2014), que citaram taxa de prenhez de 55,0% para 1º uso, 63,7% para 2º uso e 60,2% para o 3º uso. Cutaia; Aviles; Bertero; Bó (2004) obtiveram resultados semelhantes aos encontrados neste trabalho, encontrando respectivamente, taxas de prenhez de 48,9% para 2º uso e 52% para 3º uso.

Em contrapartida, Brunoro et al (2017) relataram que a reutilização do dispositivo de progesterona por três vezes em protocolos de IATF diminuiu a taxa de prenhez.

Os índices de prenhez encontrados por Satrapa et al. (2012) foram de 15,3%, e os autores atribuíram a falta de manejo sanitário

dos animais os quais foram introduzidos ao protocolo de TETF. Lima (2018) relatou que os melhores índices são atingidos quando se considera os protocolos sanitários como vacinações e controle de ectoparasitas e/ou endoparasitas, os quais reduzem a mortalidade embrionária.

No estudo de Medeiros et al. (2021), utilizou-se um protocolo convencional semelhante ao deste estudo, no entanto estes autores administraram no D (10) 4,2 µg de análogo de GnRH em suas receptoras obtendo uma taxa de prenhez de 33%. Loiola et al. (2014) relata que a aplicação de análogos do GnRH visa aumentar a dinâmica folicular melhorando assim a qualidade do CL e, por consequência, elevar os índices de prenhez. Mesmo sem a administração de análogos de GnRH no presente estudo, as taxas de prenhez foram semelhantes, destarte não há interferência da utilização de análogos GnRH





para o aumento na taxa de concepção das receptoras bovinas o que diminui o custo do protocolo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentre as vantagens ao reaproveitamento dos implantes multiusos destaca-se a redução dos custos dos protocolos hormonais, já que a progesterona é o hormônio mais oneroso. Desta forma, a maximização do uso reduz o valor final do protocolo sem prejuízos a taxa de prenhez.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGUIAR, Priscila Taciani Bomtempo et al. Uso de ecg em protocolo de iatf. **Revista Interação Interdisciplinar** (ISSN: 2526-9550), v. 2, n. 1, p. 144-156, UNIFIMES Centro Universitário de Mineiros, 2018.
2. ASSUNÇÃO, Igor Emanuel Gomes. **Indução de puberdade em novilhas com progesterona injetável e dispositivos intravaginais de progesterona**. Rolim de Moura-RO, 2018.
3. BAZÍLIO, João Gabriel dos Santos; CAVALCANTE NETO, Natalício de Holanda. **Manejo reprodutivo em vacas de corte: revisão de literatura**. Maceió-AL, 2018.
4. BINELLI, Mario; IBIAPINA, Bruna Trentinaro; BISINOTTO Rafael Siscôneto. Bases fisiológicas, farmacológicas e endócrinas dos tratamentos de sincronização do crescimento folicular e da ovulação. **Acta Scientiae Veterinaria**, v. 34, p. 1-7, São Paulo-SP, 2006.
5. BRANDÃO, Gustavo Valente Ramos. **Revisão de Literatura: Transferência de Embriões em Bovinos**. Curitiba-SC, 2019.
6. BRUNORO, Rodrigo et al. Reutilização de implantes de progesterona em vacas Nelore de diferentes categorias submetidas a IATF. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 41, n. 4, p. 716-722, Belo Horizonte - MG, 2017.
7. BUENO, Ataliba Perina; BELTRAN, Maria Paula. Produção in vitro de embriões bovinos. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 6, n. 11, p. 1-7, 2008.
8. BURALLI, Pedro Henrique Baeza et al. Uso de implantes reutilizáveis de progesterona: uma biotecnologia reprodutiva sustentável. **Revista Valore** v.4, p. 324- 335, Maringá-PR, 2019.
9. CESAR, Polyana; ALMEIDA, Nathalia; BERTIPAGLIA, Tássia Souza; GOMES, Fabio José. Estradiol na gestação. **Seminário de Iniciação Científica e Seminário Integrado de Ensino, Pesquisa e Extensão**, p. e22951-e22951, 2019.
10. CHESTA, Pablo et al. Efecto del tratamiento con DIB de segundo o tercer uso en protocolos de resincronización de la ovulación e inseminación artificial a tiempo fijo. In: **VI Simposio Internacional de Reproducción Animal**, Córdoba – Argentina, 2005.





11. CORDEIRO, Fábio Athair Ribeiro. **Fatores de indução da puberdade em novilhas.** Orientador: Ivo Pivato, 2018. 36 f. Monografia (Trabalho de conclusão de curso de graduação em Medicina Veterinária)- Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2018.
12. CUNHA JÚNIOR, Nilson Raimundo Almeida da. **Inseminação artificial em tempo fixo em vacas da raça nelore: relato de caso.** Palmas-TO, 2019.
13. CUTAIA, Laura; AVILÉS, Manuel; BERTERO, Frederico; BÓ, Gabriel Amilcar. **Efecto de la utilización de dispositivos DIB® de 2º o 3º uso sobre los porcentajes de preñez en vacas Hereford inseminadas a tiempo fijo.** Córdoba, Argentina, 2004.
14. DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. **Anatomia e Fisiologia do Sistema Reprodutivo dos Animais Domésticos.** Emanuel Isaque Cordeiro da Silva, 2020.
15. DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. **Comportamento Sexual dos Animais Domésticos.**
16. DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. **Endocrinologia da Reprodução Animal.** 2020.
17. DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. **Fertilidade em Vacas Leiteiras: Fisiologia e Manejo.** 2022.
18. DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. **Fisiologia Clínica do Ciclo Estral de Vacas Leiteiras: Desenvolvimento Folicular, Corpo Lúteo e Etapas do Estro.** 2020.
19. DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. **Fisiologia da Reprodução Animal: Ovulação, Controle e Sincronização do Cio.** 2020.
20. DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. **Fisiologia da Reprodução de Bovinos Leiteiros: Aspectos Básicos e Clínicos.** Emanuel Isaque Cordeiro da Silva, 2022.
21. DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. **Fisiologia do ciclo estral dos animais domésticos.** Emanuel Isaque Cordeiro da Silva, 2021.
22. DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro; DA SILVA, Emanuel Isaque. **Fisiologia do Estro e do Serviço na Reprodução Bovina.** 2021.
23. DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. **Formulação e fabricação de rações para ruminantes.** 1ª ed. Belo Jardim: Emanuel Isaque Cordeiro da Silva, 2021.
24. DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. **Gametogênese Animal: espermatogênese e ovogênese.** 2020.
25. DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro; DA SILVA, Emanuel Isaque. **Hormônios e Sistema Endócrino na Reprodução Animal.**
26. DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. **Puberdade e Estacionalidade Reprodutiva dos Animais.**
27. DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. **Reprodução em Novilhas Leiteiras.** 2022.
28. DANTAS, Kolowyskys Silva de Alencar; CAMPELLO, Claudio Cabral; NUNES, José Ferreira; DANTAS, Raul Andrei de Assis. **Seleção de receptoras em um programa de transferência de embriões (PIVE) em bovinos no nordeste do Brasil.** *Ciência Animal*, n.28, p.1-14, Fortaleza-CE, 2018.
29. DUARTE, James. **Efeitos da administração de eCG 2 ou 4 dias antes da inseminação artificial em vacas nelore (Bos indicus).** Rolim de Moura-RO, 2018.





30. FERNANDES, Carlos Antonio de Carvalho; FIGUEIREDO, Ana Cristina silva de. Avanços na utilização de prostaglandinas na reprodução de bovinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.31, n.3, p.406-414, 2007.
31. GONÇALVES, Paulo Bayard Dias; FIGUEIREDO, Jose Ricardo; FREITAS, Vicente José de Figueiredo. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. 2 ed., São Paulo, P. 195-224, Editora Roca LTDA., São Paulo-SP, 2007.
32. GONZÁLEZ, Félix Hilario Diaz. **Introdução a endocrinologia reprodutiva veterinária**. UFRGS, v. 83, Porto Alegre-RS, 2002.
33. GOUVEIA, Fernanda Ferreira. **A produção in vitro de embriões bovinos**. Orientador: Jairo Pereira Neves, 2011. 35 f. Monografia (Bacharelado em Medicina Veterinária)-Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2011.
34. KEHRLE, ALINE. **Reutilização de implantes de progesterona: do teste in vitro as taxas de concepção na IATF**. Orientador: Ed Hoffmann Madureira 2011. 90 f. Dissertação (Mestrado em ciência animal), Faculdade de Medicina veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo-SP, 2011.
35. LIMA, Fabio Junior Arruda de. **Transferência de Embriões em Tempo Fixo em Bovinos: Relato de caso**. Curitiba-SC, 2018.
36. LOIOLA, Marcus Vinícius Galvão et al. Taxa de gestação de receptoras de embriões bovinos tratadas com um análogo do GnRH no momento da inovulação. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 15, n. 3, p. 782-789, 2014.
37. MEDALHA, Adriana Gonçalves et al. Reutilização de dispositivos intravaginais de progesterona, diâmetro folicular e comportamento estral na prenhez de vacas zebuínas. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, p.2723, v. 10, n. 18, Goiânia - GO 2014.
38. MADELLA-OLIVEIRA, Aparecida de Fátima; QUIRINO, Célia Raquel; PACHECO, Aline. Principais hormônios que controlam o comportamento reprodutivo e social das fêmeas ruminantes - Revisão. **Pubvet**, v. 8, p. 0230-0339, Londrina-PR, 2014.
39. MARQUES, Camila Souza. **Avaliação de corpo lúteo e comparação das taxas de prenhez entre receptoras para transferência de embriões clones**. Brasília-DF, 2017.
40. MEDEIROS, Michael Nogueira de et al. Estratégia de protocolo hormonal baseado na antecipação de PGF2 α para melhorar a eficiência reprodutiva em vacas leiteiras submetidas a transferência de embriões em tempo fixo (TETF). **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, p., 2021.
41. MORAES, Fabiane Pereira de; VIEIRA, Arnaldo Diniz; GASPERIN, Bernardo Garziera. Efeito do estrógeno no ambiente uterino de fêmeas bovinas: Revisão. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 43, n. 1, p. 8-12, Capão do Leão- RS, 2019.
42. MORAIS, Matheus Elias de Oliveira; MELLO, Raquel Rodrigues Costa; FERREIRA, Joaquim Esquerdo; MELLO, Marco Roberto Bourg de. Comparação de diferentes métodos de manejo reprodutivo em receptoras de embrião bovino sobre a taxa de concepção. **Revista Brasileira Ciência Veterinária**, v.20, n.2, p.89-93, 2013.
43. NEVES, Jairo Pereira; MIRANDA, Karina Leite; TORTORELLA, Rodrigo Dorneles. Progresso científico em reprodução na primeira década do século XXI. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 414-421, Brasília-DF, 2010.





44. OLIVEIRA, Edson Carlos Pimenta de; SILVA, Carolina Gonzales da. Implantes de progesterona de quarto uso associados à progesterona injetável em programa de IATF em Bovinos de corte. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 12, p. 29845-29857, Luziânia- GO, 2019.
45. PAVIN, Cecília Isabel Inês Urquiza Machado. **Centrifugação com amortecimento durante a seleção espermática na produção in vitro de embriões bovinos**. Orientadora: Daniela dos Santos Brum, 2016. 67 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal)- Universidade Federal do Pampa, Uruguaiana-RS, 2016.
46. PENITENTE FILHO, Jurandy Mauro. **Produção de embriões bovinos in vivo e in vitro**, Viçosa-MG, 2011.
47. PINTO NETO, Adalgiza; SILVA, Rafaela Zanchet da; MOTA, Marcelo Falci; ALBERTON, Jeferson. Reutilização de implante intravaginal de progesterona para sincronização de estro em bovinos. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 12, n. 2, Umuarama-PR, 2009.
48. RIBAS, Bibiana Noal. **Gonadotrofina coriônica equina (ECG) na superestimulação ovariana prévia a opu em vacas braford: efeito sobre o crescimento folicular e na cinética de fecundação e desenvolvimento embrionário in vitro**. Orientador: Fabio Gallas Leivas, 2017. 66 f. Dissertação (Mestrado em ciência animal) - Universidade Federal do Pampa, Uruguaiana-RS, 2017.
49. SALLES, Maria Gorete Flores; ARAÚJO, Airton Alencar de. Corpo lúteo cíclico e gestacional: revisão. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 34, n. 3, p. 185- 194, Belo Horizonte - MG, 2010.
50. SAMPAIO, Ivan Barbosa Machado. **Estatística aplicada à experimentação animal**. 2a edição. Belo Horizonte: Editora FEPMVZ, Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 265 p., Belo Horizonte-MG, 2002.
51. SATRAPA, Rodolfo et al. **Estabelecimento de um Protocolo de Sincronização da Ovulação para Transferência de Embriões em Tempo Fixo para o Programa de Melhoramento Genético de Gado Leiteiro no Estado do Acre**. Rio Branco-Acre 2012.
52. SOARES, Paulo Henrique Araújo. **A inseminação artificial em tempo fixo no contexto na reprodução bovina-revisão de literatura**. Formiga-MG, 2017.
53. SOARES, Paulo Henrique Araújo; JUNQUEIRA, Fabiano Santos. Particularidades reprodutivas da fêmea bovina: revisão. **Revista PubVet**, v.13, n.1, p.1-6, 2019.
54. SOUZA, Natielly Sampaio de; ABADE, Cristiane Caroline. Produção in vitro de embriões bovinos: etapas de produção e histórico no Brasil. **Ciência Veterinária UniFil**, v. 1, n. 3, p. 95-108, março, 2019.
55. TORTORELLA, Rodrigo Dorneles. **Fisiologia e manipulação do ciclo estral dos bovinos da raça Curraleiro Pé-Duro**. Orientador: Jairo Pereira Neves, 2014. 122 f. Tese (Doutorado em ciência animal)- Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2014.
56. VIELMO, Marco Antonio Menini. Relatório do estágio curricular supervisionado em Medicina Veterinária-área: biotecnologia da reprodução em bovinos. Uruguaiana-RS, 2019.

