


**DISPOSITIVO INTRAVAGINAL DE PROGESTERONA EM RECEPTORAS ACÍCLICAS
DA RAÇA MANGALARGA MARCHADOR**

**INTRAVAGINAL PROGESTERONE DEVICE IN ACYCLIC RECIPIENTS OF THE
MANGALARGA MARCHADOR BREED**

**DISPOSITIVO DE PROGESTERONA INTRAVAGINAL EN RECEPTORES ACÍCLICOS
DE LA RAZA MANGALARGA MARCHADOR**

 <https://doi.org/10.56238/arev7n10-083>

Data de submissão: 13/09/2025

Data de publicação: 13/10/2025

Raphael Frozi Caiado

Graduado em Medicina Veterinária

Instituição: Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF)

E-mail: rfcaiado@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0004-1033-3017>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7965837555538255>

José Renato Costa Caiado

Doutor em Produção Animal

Instituição: Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF)

E-mail: jrcaiado@uenf.br

Orcid: <https://orcid.org/0009-0008-2952-5739>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7567435157683445>

José Frederico Straggiotti Silva

Doutor em Medicina Veterinária

Instituição: University of Veterinary Medicine Hannover (TiHo), Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF), Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

E-mail: straggio@uenf.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2975-9382>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1845406575748415>

RESUMO

A utilização da P4LA já é consagrada na sincronização estral entre receptora e doadora, mas existem dispositivos intravaginais de progesterona (D.I.P.) que apresentam a vantagem de um retorno mais precoce da receptora ao programa de transferência de embriões. O objetivo desta pesquisa foi verificar o uso do D.I.P. em receptoras acíclicas, observando a resposta aos efeitos do estrógeno no útero 48h após sua retirada através da imediata aplicação de E2. As receptoras em anestro que foram divididas em dois grupos e estes subdivididos em mais dois subgrupos. No G1 utilizou-se P4LA, e o G2 recebeu o D.I.P. Tanto o G1 quanto o G2 foram preparados utilizando-se estradiol, com uma avaliação no 2º dia após aplicação para a verificação de edema e tônus uterino. As receptoras que apresentaram útero propício receberam P4 (D0). Decorrido 5 dias da suplementação com P4 (D5) as receptoras retornaram para no G1.1 ser aplicado de estradiol e o G2.1 ser retirado o DIP e ser realizada aplicação de estradiol para avaliação do edema uterino em 48h (D7). Os dois outros subgrupos, G1.2 e G2.2, retornaram com 8 dias para receberem a aplicação de estradiol e o G2.2 a retirada do D.I.P. Duas éguas do G2, tiveram uma nova aplicação de estradiol no D15 para induzir o edema uterino. Nas éguas que receberam o

D.I.P, 85,7% apresentaram edema satisfatório para retornarem ao programa de TE em até 10 dias e 87,5% em até 17 dias, enquanto nenhuma égua sob aplicação de P4LA retornou em até 17 dias.

Palavras-chave: Éguas. Anestros. Progesterona. Transferência de Embriões Equinos.

ABSTRACT

The use of P4LA is already established in the estrous synchronization between recipient and donor, but there are intravaginal progesterone devices (D.I.P.) that have the advantage of an earlier return of the recipient to the embryo transfer program. The objective of this research was to verify the use of D.I.P. in acyclic receptors, observing the response to the effects of estrogen in the uterus 48 hours after its withdrawal through the immediate application of E2. The anestrus recipients were divided into two groups and these were subdivided into two more subgroups. In G1, P4LA was used, and G2 received the D.I.P. Both G1 and G2 were prepared using estradiol, with an evaluation on the 2nd day after application to verify uterine edema and tone. Recipients who had a propitious uterus received P4 (D0). After 5 days of supplementation with P4 (D5), the recipients returned to G1.1 to be applied with estradiol and G2.1 to remove the PID and to apply estradiol to evaluate uterine edema in 48 hours (D7). The other two subgroups, G1.2 and G2.2, returned with 8 days to receive the application of estradiol and G2.2 the removal of the D.I.P. Two mares from G2 had a new application of estradiol on D15 to induce uterine edema. In the mares that received the D.I.P., 85.7% had satisfactory edema to return to the ET program within 10 days and 87.5% within 17 days, while no mare under P4LA application returned within 17 days.

Keywords: Mares. Anestros. Progesterone. Equine Embryo Transfer.

RESUMEN

El uso de P4LA ya está establecido en la sincronización estral entre receptora y donante, pero existen dispositivos de progesterona intravaginal (D.I.P.) que tienen la ventaja de un retorno más temprano de la receptora al programa de transferencia embrionaria. El objetivo de esta investigación fue verificar el uso de D.I.P. en receptores acíclicos, observando la respuesta a los efectos del estrógeno en el útero 48 horas después de su retirada mediante la aplicación inmediata de E2. As receptoras em anestro que foram divididas em dois grupos e estes subdivididos em mais dois subgrupos. No G1 utilizou-se P4LA, e o G2 recebeu o D.I.P. Tanto o G1 quanto o G2 foram preparados utilizando-se estradiol, com uma avaliação no 2º dia após aplicação para a verificação de edema e tônus uterino. As receptoras que apresentaram útero propício receberam P4 (D0). Decorrido 5 dias da suplementação com P4 (D5) as receptoras retornaram para no G1.1 ser aplicado de estradiol e o G2.1 ser retirado o DIP e ser realizada aplicação de estradiol para avaliação do edema uterino em 48h (D7). Los otros dos subgrupos, G1.2 y G2.2, regresaron con 8 días para recibir la aplicación de estradiol y G2.2 la extracción del D.I.P. Dos yeguas de G2 tuvieron una nueva aplicación de estradiol en D15 para inducir edema uterino. En las yeguas que recibieron el D.I.P., el 85,7% tuvo un edema satisfactorio para regresar al programa ET dentro de los 10 días y el 87,5% dentro de los 17 días, mientras que ninguna yegua bajo la aplicación P4LA regresó dentro de los 17 días.

Palabras clave: Yeguas. Anestro. Progesterona. Transferencia de Embriones Equinos.

1 INTRODUÇÃO

A criação de equinos é uma atividade econômica, social e esportiva de grande importância, gerando, segundo a Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Paraná (2017), emprego e renda aproximada de 30 bilhões de reais por ano. Segundo o MAPA/Câmara Setorial da Equideocultura (2014), o setor foi responsável por aproximadamente três milhões de empregos diretos e indiretos, abrangendo desde atividades agropecuárias até o esporte equestre. Em 2014, estima-se que o Brasil possuía 5,8 milhões de equinos, ocupando a quarta posição mundial em número de animais, demonstrando o impacto significativo da equideocultura na economia nacional.

A égua é considerada poliéstrica estacional, com ciclos regulares ocorrendo com o aumento da duração de horas luz dia (fotoperíodo). Oitenta por cento das éguas apresentam anestro sazonal de outubro a março e abril a setembro nos hemisférios norte e sul, respectivamente (GINTHER, 1992). Portanto, sua atividade reprodutiva começa pelo aumento do fotoperíodo (dias longos), tendo seu início reprodutivo no começo da primavera e seguindo até o final do verão, com o término no início de outono por causa da diminuição do fotoperíodo (HAFEZ; HAFEZ, 2004).

Outro entrave para o criador de equinos é o período gestacional da égua ser longo, em média de 315 a 360 dias (HAFEZ; HAFEZ, 2004), o que possibilita a produção de apenas um potro/ano, além da reprodução inicia-se tardiamente, ao redor de três anos de idade. Adicionalmente, na espécie equina há uma alta ocorrência de perda embrionária e abortamentos. Foi observada perda gestacional entre 14 e 40 dias de 11% e entre 40 dias até o parto de 7% (PANZANI et al., 2016), enquanto em éguas acima de 18 anos esta perda pode exceder 20 a 30% (Vanderwall, 2007). Uma forma de contornar tal situação é através da utilização da técnica de transferência de embriões equinos (TE), sendo atualmente utilizada como uma ferramenta adequada para aumentar o número de descendência de éguas de alto valor genético (BOTELHO et al., 2015; SEGABINAZZI et al., 2021). Além de permitir obter potros de éguas doadoras com desordens reprodutivas ou variadas situações patológicas, senis ou em atividade esportiva (SQUIRES et al., 1999; MCCUE; SQUIRES, 2015).

Neste sentido, a TE em equinos é uma técnica de reprodução assistida antiga que ainda se encontra em aperfeiçoamento visando melhorar os resultados obtidos, assim como diminuir os custos. Muitos fatores afetam os resultados da TE e um dos principais entraves tem sido a manutenção de receptoras aptas e em número suficiente para garantir porcentagens satisfatórias de prenhes, as quais variam de 40,3% a 84,6% (CUERVO-ARANGO et al., 2018; PANZANI et al., 2016;).

Assim, a sincronização, seleção e manutenção de éguas receptoras tem um papel preponderante no sucesso desta técnica, pois será responsável pelo desenvolvimento da gestação e cuidados com o neonato até a desmama (LOPES, 2015). Desta forma, é necessário ter um olhar atento na

disponibilidade doadora/receptora, sua seleção, as quais devem ser jovens, ter excelente escore de condição corporal, tamanho, útero adequado, já ter parido e apresentar habilidade materna (RIGOLETO JÚNIOR et al., 2021), visando um resultado econômico positivo do estabelecimento criatório.

2 JUSTIFICATIVA

O custo de manutenção das receptoras de embrião é o maior dentro de um programa de transferência de embrião equino uma vez que o ideal que é de pelo menos duas receptoras disponíveis para cada doadora (MCKINNON; SQUIRES 2007) representa uma alta despesa. Portanto, uma forma de otimizar o uso das receptoras é a sincronização do ciclo estral entre doadoras e receptoras visando a proporção de 1:1 (LOPES, 2015).

A sincronização entre éguas doadoras e receptoras é um fator essencial para o estabelecimento da gestação em protocolos de transferência de embriões (TE). Vários protocolos usando progesterona de longa duração (P4LA) têm sido usados para a sincronização de éguas receptoras. No entanto, esses protocolos não permitem a reutilização dessas éguas em um curto espaço de tempo após a aplicação do P4LA. Nesse contexto, a eficiência do dispositivo intravaginal liberador de progesterona (DP4) no aumento dos níveis plasmáticos de progesterona (P4) e a rápida diminuição dos níveis de P4 após a remoção do DP4, mostraram resultados interessantes para usar isso no preparo de receptoras equinas.

Rigoleto Júnior et al. (2021) adverte que quando se utiliza receptoras acíclicas e não ocorrer sua inovulação por qualquer motivo que seja, este animal ficará bloqueado por um período longo, tornando este procedimento oneroso quando se utiliza protocolos com progesterona de longa ação via IM. Oliveira Neto et al. (2018) constataram que algumas receptoras acíclicas retardam em responder a uma nova sincronização por até 30 dias em função de não responderem com edema uterino após a administração de estradiol durante este período. Para contornar esta situação poderia ser utilizado dispositivo intravaginal de liberação lenta de progesterona como tem sido empregado em bovinos.

3 OBJETIVO

A pesquisa teve como objetivo verificar o período de retorno da receptora para sua reutilização no procedimento de inovulação após a utilização do protocolo hormonal D.I.P, observando o grau de edematização do endométrio após a aplicação de estrógeno 48h após a retirada do D.I.P., comparando com a utilização de protocolos usando progesterona de longa duração (P4LA).

4 REFERÊNCIAL TEÓRICO

A grande vantagem na utilização de receptoras acíclicas é a de viabilizar a transferência de embrião equino (TE) fora da estação de monta e, portanto, torna os criatórios economicamente mais viáveis. Esta intervenção é possível ao administrar hormônios como estradiol e progesterona ou progestágenos tornando as éguas aptas a receber embriões (SILVA; MEIRA, 2014).

Portanto, nas éguas receptoras acíclicas os protocolos utilizados se baseiam em simular o estado hormonal de estro e com isto a expressão de receptores uterinos para progesterona aos aplicar sucessivamente estradiol e progesterona, de forma a viabilizar o programa de TE ao longo de todo ano (AUPPERLE et al., 2010).

Na preparação de receptora equina acíclica usando dispositivo intravaginal de progesterona administra-se, inicialmente, 20 mg de 17-beta-estradiol em qualquer dia, após 48 horas desta administração determina-se o grau de edema por ultrassonografia que quando houver reação do endométrio, o útero apresentará um grau de edema dois (2) ou três (3) em uma escala de 0 a 4, além de ausência de fluido no lúmen uterino. Nesta circunstância coloca-se o dispositivo intravaginal de liberação lenta de progesterona que é considerado o D0, portanto a administração do 17-beta-estradiol é considerado D-2. Decorrido cinco dias, procede-se com a inovulação (D5) e se insere um novo dispositivo intravaginal de progesterona. Após quatro dias da inovulação (D9) realiza-se a constatação da gestação e quando confirmada, administra-se via intramuscular 1.500 mg de progesterona, sendo então o dispositivo retirado no dia 12 (D12) e a partir deste dia se administra progesterona até os 100 dias para manter a prenhes (RIGOLETO JÚNIOR et al., 2021).

O protocolo padrão utilizado para a preparação de égua acíclica como receptora é o mesmo do descrito por Rigoletto Júnior et al. (2021) a diferença é a utilização de 1.500 mg de progesterona no lugar da inserção do dispositivo intravaginal (D0). Rigoletto Júnior et al. (2021) e Segabinazzi et al. (2021) afirmaram que a utilização de dispositivo intravaginal é uma boa opção para preparação de receptoras acíclicas, sendo sua maior vantagem é a reutilização das receptoras de forma mais imediata quando comparado com as receptoras acíclicas preparadas com a administração de 1.500 mg de progesterona intramuscular quando não há sucesso na inovulação.

O PRID® e o CIDR® que são dispositivos intravaginais de liberação lenta de progesterona empregada em bovinos, quando utilizados em éguas acíclicas mostraram um rápido aumento na concentração sérica de progesterona de, respectivamente, 17,8 nmol/L (5,59 ng/mL) e 19,9 nmol/L (6,25 ng/mL), seguido por uma fase de platô e uma rápida queda na concentração até o final do tratamento. Concentrações em torno de 3 nmol/L (0,94 ng/mL) foram atingidas em menos de duas horas.

Pohl et al. (2009) concluem que os dois dispositivos (CIDR® e PRID®) podem ser instrumentos biotecnológicos úteis para desencadear o ciclo precoce em éguas em anestro, bloquear o ciclo estral e sincronizar receptoras com doadoras nas mais diversas formas ou na manutenção de prenhes.

A taxa de prenhes de 83,3% das receptoras acíclicas usando o dispositivo intravaginal com 1 g de progesterona que atingiu uma concentração sérica de 4,09 ng/mL não difere da obtida com progesterona injetável com 73,5% de taxa de prenhes (RIGOLETO JÚNIOR et al., 2021).

Segabinazzi et al. (2021) obtiveram uma taxa de prenhez de 73% com uma perda embrionária de 12% ao utilizar um dispositivo intravaginal com 1 g de progesterona por quatro a oito dias.

Os efeitos normais da progesterona são vistos apenas se o tecido-alvo tiver sido anteriormente submetido a um período de estimulação pelo estrógeno. Esta sensibilização pelo estrógeno leva a um efeito sinérgico. A progesterona age no útero provocando quietude no miométrio e secreção do leite uterino pelas glândulas endometriais. As glândulas uterinas aumentam em profundidade, mais especificamente em ramificações e tortuosidades. A espiralização das glândulas aumenta sua capacidade funcional, depois que o desenvolvimento do ducto reto ocorreu sob a influência do estrógeno. Doses elevadas de progesterona inibem a produção de gonadotrofinas pela glândula hipófise. A meia-vida fisiológica da progesterona é de apenas 22 a 36 minutos na égua. Isto significa que uma secreção constante é essencial para manter os níveis séricos adequados. O transporte dos estrógenos, particularmente o estradiol e progestágenos, particularmente a progesterona, no plasma é semelhante. Ambos são fracamente, mas completamente ligados à albumina. O excesso de progesterona é fortemente ligado à transcortina. Quando os esteroides sexuais atingem as células alvo são liberados das proteínas transportadoras e penetram no interior destas, onde atuam. Quando a síntese proteica é induzida, as células alvo funcionam, fazendo com que a célula glandular possa secretar; a mitose possa ser estimulada em célula epitelial; ou a hipertrofia possa ser induzida em célula do miométrio (MC KINNON 1992).

A grande vantagem na utilização de receptoras acíclicas é a de viabilizar a TE fora da estação de monta e, portanto, torna os criatórios economicamente mais viáveis. Esta intervenção é possível ao administrar hormônios como estradiol e progesterona/progestágenos, tornando as éguas aptas a receberem embriões (SILVA; MEIRA, 2014).

Portanto, nas éguas receptoras acíclicas os protocolos utilizados se baseiam em simular o estado hormonal de estro e com isto a expressão de receptores uterinos para progesterona ao aplicar sucessivamente estradiol e progesterona, de forma que viabiliza o programa de TE ao longo de todo ano (AUPPERLE et al., 2010).

Um dos indicadores mais comumente usados da fase estral de éguas é a presença do edema endometrial, que é resultado de estrógeno circulante em concentrações relativamente altas combinadas com baixa progesterona (PELEHACH et al., 2002)

De fato, o perfil de edema endometrial de éguas durante o estro se correlaciona bem com concentrações circulantes de 17- β estradiol (TAZAWA et al., 2014)

Diferenças na duração do estro, conforme indicado por ultrassonografia edema endometrial visível, parecem influenciar fertilidade. Estudos recentes têm mostrado uma correlação positiva entre duração do estro e probabilidade de prenhes em éguas com estro induzido com análogos de PGF2- α (CUERVO-ARANGO; NEWCOMBE, 2009; CUERVO-ARANGO et al., 2015) ou após luteólise espontânea (MATEU-SANCHEZ et al., 2016).

Constatado que a recuperação de embriões de doadoras e a probabilidade de prenhes em éguas PSI aumentaram com o comprimento do estro anterior, concluiu-se que uma maior duração do estro parece ser benéfica para a fertilização, presumivelmente, melhorando a qualidade dos oócitos e/ou a ambiente do oviduto. Um total de 17 genes, que se acredita contribuir para um "endométrio receptivo" para o desenvolvimento e viabilidade embrionária, foram avaliados por RTqPCR. Dos genes avaliados, a expressão de FGF-2 (fator de crescimento de fibroblastos-2) diminuiu com aumento do comprimento do estro anterior, enquanto a expressão de P19 (uterocalina) foi maior no grupo de estro longo do que nos grupos de estro curto ou sem estro. Em conclusão, uma menor abundância de FGF-2 e maior abundância de uterocalina (uma proteína lipocalina conhecida por desempenhar um papel importante no fornecimento de lipídios ao embrião) podem contribuir para um endométrio mais receptivo (SILVA et al., 2019).

No entanto, é menos claro se a duração do estro também influencia o ambiente uterino e, em particular, a receptividade e a capacidade do endométrio de contribuir com o crescimento e desenvolvimento embrionário. No entanto, a mudança na dominância de esteroides ovarianos (de estradiol para progesterona) durante a transição do estro para diestro foi relatada afetar a expressão gênica endometrial de uma maneira que, certamente, deve ajudar a contribuir com a sobrevivência do embrião (GEBHARDT et al., 2012).

Além disso, recentemente, relatamos uma correlação positiva entre o duração do estro antes da transferência do embrião para uma égua receptora e a subsequente probabilidade de prenhes (CUERVO-ARANGO et al., 2018) o que sugere uma efeito positivo de um estro anterior longo sobre a qualidade do ambiente endometrial ao contribuir com sua capacidade de estabelecimento da prenhes.

A importância do período pré-ovulatório de dominância estrogênica para a fertilidade subsequente também é assumida nos protocolos concebidos para utilizar em éguas acíclicas como

receptoras de embriões, ou seja, um estímulo de estradiol antes da administração de progesterona (SILVA et al., 2016). A este respeito, foi demonstrado por Zavy et al. (1982) que éguas ovariectomizadas tratadas com hormônios esteroides exógenos apresentaram uma composição da secreção uterina semelhante às de éguas cíclicas normais e, em particular, que o pré-tratamento com estradiol induziu a secreção de alguns proteínas de origem não sérica (sendo uma delas indistinguível em relação as propriedades eletroforéticas da uteroferina suína). Hinrichs e colegas (1989) relataram que a falha em administrar estrogênios antes da administração de progesterona em éguas ovariectomizadas destinadas a receber embriões, resultou na ausência das mesmas proteínas induzidas por estrogênio.

Foi constatado por diversos pesquisadores, que diferentes produtos de estradiol como benzoato de estradiol e 17-beta-estradiol, além de diferentes protocolos de aplicação e dosagens foram testados com taxas de concepção maior do que 60% (BOTELHO et al., 2015; OLIVEIRA NETO et al., 2018; RIGOLETO JÚNIOR et al., 2021; SEGABINAZZI et al., 2021).

A gestação na receptora, quando inovulada no D8, é detectada quatro dias após a inovulação que, para manter a gestação, deverá receber progesterona por 100 a 120 dias, pois, a partir daí a placenta passa a ser a fonte de progesterona até o final da gestação (BOTELHO et al., 2015).

O percentual de prenhes das éguas acíclicas tratadas hormonalmente é semelhante às de receptoras cíclicas (BOTELHO et al., 2015). Botelho et al. (2015) prepararam receptoras acíclicas com a administração de 20 mg de 17-beta –estradiol e 3 g de progesterona IM em veículo de liberação lenta e compararam com a taxa de concepção de éguas receptoras cíclicas entre D8 a D14 do ciclo estral, não mostrando diferença significativa.

A administração da progesterona é, normalmente, feita de forma injetável por via intramuscular veiculada à substância que a libera lentamente e como efeito colateral podem causar abscesso quando mal aplicada (NEGRETTI et al., 2018).

Outro efeito colateral negativo é a postergação da reutilização das receptoras em função de um elevado nível sérico de progesterona, onde esta fica em média por 12 dias no organismo da égua (VANDERWALL et al., 2007).

Rigoletto Júnior et al. (2021) adverte que quando se utiliza receptoras acíclicas e não ocorrer sua inovulação por qualquer motivo que seja, este animal ficará bloqueado por um período longo, tornando este procedimento oneroso.

Oliveira Neto et al. (2018) constataram que algumas receptoras acíclicas retardam em responder a uma nova sincronização por até 30 dias em função de não responderem com edema uterino após a administração de estradiol durante este período. Esta falha das éguas acíclicas resincronizadas

em responder a aplicação de estradiol por até 30 dias sugere que para a ressincronização ocorrer, as éguas necessitam estar em anestro, sem corpo lúteo e sem progesterona residual. Para contornar esta situação poderia ser utilizado dispositivo intravaginal de liberação lenta de progesterona como tem sido empregado em bovinos.

Algumas éguas podem apresentar algum desconforto logo após ser inserido o dispositivo na vagina, este desconforto se mostrou ao observar-se mímica de micção e contrações abdominais, mas todos os sinais cessaram após aproximadamente 65 minutos da colocação (MARTINEZ et al, 2016).

Rigoletto Júnior et al. (2021) advertem a ocorrência de vaginite na utilização do dispositivo intravaginal e recomendam a utilização do produto oxitetraciclina associado a hidrocortisona spray sobre o dispositivo antes de sua introdução para minimizar esta inflamação.

Esta vaginite decorre de uma resposta fisiológica a um corpo estranho de acordo com Polasek et al. (2017) e Rigoletto Júnior et al. (2021), estes últimos autores constataram que este processo inflamatório não interfere com a fertilidade.

A pesquisa teve como objetivo verificar o período de retorno da receptora após a utilização do protocolo hormonal D.I.P, observando o grau de edematização do endométrio após a aplicação de estrógeno 48h após a retirada do D.I.P.

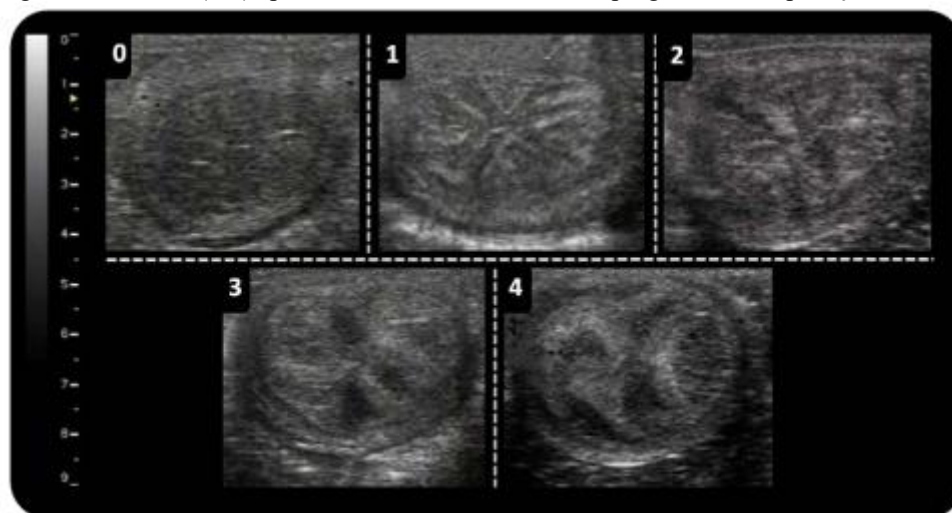
5 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa ocorreu predominantemente no inverno, nos meses de maio a setembro, em uma propriedade situada no Norte Fluminense – RJ. Para isso, foram utilizadas éguas receptoras acíclicas mestiças da raça Mangalarga Marchador de um centro de reprodução equina. Todas as éguas estiveram alojadas na mesma propriedade e com o mesmo manejo durante todo o trabalho de pesquisa. Elas foram submetidas a um regime de pastagem de gramíneas, com suplementação mineral e 5 Kg/dia de silagem de milho por animal fornecido no cocho. Durante todo o período do manejo as receptoras mantiveram-se em escore de condição corporal (ECC) compatível com a atividade reprodutiva, isto é, entre três e quatro, segundo a escala proposta por Henneke et al. (1983). As éguas foram examinadas para constatar-se o estado reprodutivo de anestro e submetidas à aplicação intramuscular de 0,0075g (1,5 mL) de benzoato de estradiol seguido de progesterona, após um período curto de tempo de dois dias e constatação de um bom edema e tônus uterino, visando mimetizar o cio e o diestro.

Quando foi constatado um edema uterino classificável como três, numa escala que vai de 0 a 4, em que o 0 é completamente sem edema, 1 e 2 edema inicial, compatível com comportamento de estro inicial, e 3 um edema compatível com sinais mais evidentes de estro e 4 um edema máximo (Figura 1) e um tônus uterino classificável como 2, numa escala que vai de 1 a 4, em que o 1 é um

útero completamente flácido, típico de um útero de égua em anestro, 2 é um tônus razoável, macio e tubular, característico do cio, 3 um tônus mais evidente característico do diestro e 4 tônus máximo, característico do início da gestação, foi aplicada a progesterona, considerando este dia o D0, convencionando-se que, em éguas acíclicas, o D0 é o dia da aplicação da progesterona.

Figura 1- Caracterização da hemodinâmica uterina de éguas durante o ciclo estral (CANESIN 2013). Consideração de edema grau satisfatório (2-3) após 48 h da retirada da fonte de progesterona e aplicação de estrógeno.



Fonte: Elaborado por: Canesin (2013).

Dois dias após a aplicação do estradiol as receptoras que foram avaliadas por meio de palpação e exame ultrassonográfico transretais foram classificadas, de acordo com edema e tônus uterinos, de duas formas, isto é, se as éguas estavam aptas a receber a aplicação de progesterona (P4) ao apresentarem edema 2-3/3 e tônus uterino de 1 a 2 ou inapta, quando apresentaram o útero abaixo da classificação indicada.

As éguas aptas, em que ocorreu a aplicação de P4, foram divididas em dois grupos de 16 animais cada, em que o G1 foi o grupo que utilizou progesterona oleosa de longa ação (P4LA) e o G2 foi o grupo que utilizou o dispositivo intravaginal de progesterona (D.I.P). O grupo G1 recebeu 1.000 mg de P4LA (5 mL) por aplicação intramuscular na face posterior interna da coxa. O G2 recebeu, por colocação manual no canal vaginal, uma unidade do dispositivo intravaginal de liberação de progesterona (PRIMER®), contendo 1,0 g de P4, aspergido de solução antibiótica a base de terramicina (Terracam® Spray) para diminuir a reação inflamatória no canal vaginal causada pela presença mecânica do implante. Também foi retirado o fio plástico que vem acoplado ao dispositivo para diminuir a contaminação bacteriana na vagina. Em condições normais num programa de TE, as éguas que receberam estradiol e P4 são inovuladas entre o D2 e D8, mas neste experimento objetivou-se apenas a verificação da capacidade do retorno ao programa de TE, uma vez que muitas éguas que

são preparadas para receber o embrião não o recebem em virtude de a égua doadora ter falhado na produção do embrião ou mesmo do preparo de mais de uma receptora para opção de escolha da melhor receptora para inovulação.

Tanto o G1 quanto o G2 foram divididos em subgrupos de oito (8) animais cada. Sendo que o primeiro subgrupo do G1, isto é o G.1.1, recebeu uma nova aplicação de benzoato de estradiol (1,5 mL) no D5 e foi submetido a avaliação de edema e tônus uterino 48 h após esta aplicação. O segundo subgrupo do G1 (G1.2) recebeu a aplicação de benzoato de estradiol na mesma quantidade citada no D8 com avaliação do edema 48 h após esta aplicação. Todas as éguas do G1, que não apresentaram edema uterino satisfatório mínimo de classificação dois, receberam uma nova aplicação de benzoato de estradiol no D15 com posterior avaliação no mesmo período de todas as aplicações anteriores. Com o objetivo de igualar ao máximo o manejo nos dois grupos, o primeiro subgrupo do G2 (G2.1) teve o implante retirado no D5 com uma imediata aplicação de benzoato de estradiol, na dose já citada, e avaliação de edema uterino 48 h após a aplicação de estrógeno. O segundo subgrupo do G2 (G2.2) só teve o implante retirado no D8 com imediata aplicação de estrógeno e avaliação ultrassonográfica 48 h após a aplicação. As éguas do G2 que não apresentaram edema satisfatório passaram por uma nova aplicação de estrógeno no D15 com avaliação do edema 48 h após a aplicação.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No grupo G1.1 apresentado na figura 2, que foi submetido a aplicação de E2 no D5, apenas uma égua (25%), apresentou um edema insatisfatório, classificável como abaixo de 1. No grupo G1.2, apresentado na figura 2, também, apenas uma égua apresentou edema, também, insatisfatório que não condiz com sintomas de ação do estrógeno no endométrio nos dois casos citados acima, caracterizando a impossibilidade de seu reaproveitamento. Como nenhuma égua dos dois subgrupos apresentou um edema condizente com o de estro após a aplicação de estradiol, tanto no D5 ou no D8, todas elas passaram por mais uma aplicação de estradiol no D15 e ainda assim pode-se observar uma persistência dos sintomas clínicos de diestro, pois apenas 4 éguas apresentaram algum tipo de edema uterino, mas todos classificáveis como abaixo de 1, ou seja, insatisfatórios, impossibilitando, assim, o regresso dessas éguas num programa de T.E dentro do período estudado por este experimento.

Figura 2- Taxa de retorno ao programa de T.E de éguas acíclicas preparadas como receptoras através do protocolo: grupo 1= progesterona oleosa de longa ação (P4LA) . O grupo 1 foi subdividido em G1.1, G1.2, em função do dia de aplicação do estrógeno D5 (G1.1) e D8 (G1.2) e consequentemente sua leitura 48 h após a aplicação (D7 e D10).

Grupo 1 e subgrupos	Leitura edema no D7 (grau edema)	Leitura edema no D10 (grau edema)	Taxa de retorno até D10	Leitura edema no D17 (grau edema)	Taxa de retorno até D17
G1.1 (n=8)	2 (< 1)	-	0	4 (< 1)	0
G1.2 (n=8)	-	2 (< 1)	0	4 (< 1)	0
G1 (n=16)			0		0 (0%)

Fonte: Elaborado pelos autores.

No G2.1 (aplicação de estradiol no D5 após retirada do implante), apresentado na figura 3, pode-se observar o edema uterino satisfatório, classificado entre 2 e 3, em 3 das 4 éguas, resultando num percentual de resposta de 75%. No G2.2, apresentado na figura 3, todas as éguas apresentaram edema, mas duas éguas apresentaram um edema insatisfatório na aplicação do estrógeno no D8 cuja leitura foi feita no D10, recebendo, então, uma nova aplicação de estradiol no D15 apresentaram um edema satisfatório na avaliação no D17, com isso pode-se observar uma taxa final de 100 % de edema satisfatório no G2.2 até o término do período experimental. Com relação ao edema uterino constatado no D10, o G2, composto pelo G2.1 e G2.2 obteve 85,7% de éguas com edema satisfatório (2-3) contrapondo-se a 50% de éguas com edema insuficiente (< 1) do G1. É importante ressaltar que o edema uterino apresentado pelo G1 não é condizente com o estro, não possibilitando a utilização destas éguas no programa de TE neste momento. Pode-se considerar, portanto, que a taxa de retorno ao programa de TE do G1 ficou em 0% em função da resposta insuficiente de edematização do endométrio, contrapondo-se a 87,5% do G2, cujas éguas retornaram a serem, prontamente, utilizadas como receptoras de embrião.

Com os resultados encontrados, pode-se constatar que com o uso da P4LA em receptora acíclica que for preparada e não utilizada, ficará fora do programa de TE por pelo menos dezessete dias, enquanto que com o uso do D.I.P, 75% das receptoras poderão retornar ao programa com 48 h após a retirada do dispositivo no D5 (G2.1), 85,7% após a retirada no dispositivo no D8 (G2.2) e neste mesmo grupo resultou 100% 48 horas após a aplicação de mais uma dose de estrógeno no dia D15. O percentual total de retorno no grupo G2 foi de 87,5%. Desta forma, apesar do maior custo de utilizar-se o D.I.P, o dispositivo apresenta-se vantajoso, sobretudo quando a relação numérica entre doadora e receptora for baixa. Considerando que a manutenção de receptoras é a parte mais onerosa do programa de TE e que, segundo Viváqua (2005), o dispositivo intravaginal não diminui a taxa de prenhes da receptora, conclui-se que o uso do D.I.P é aconselhável por permitir uma otimização no uso de receptoras, sendo possível trabalhar com um número menor de éguas para alcançar um mesmo resultado.

Figura 3- Taxa de retorno ao programa de T.E de éguas acíclicas preparadas como receptoras através do protocolo: grupo 2 = dispositivo intravaginal de progesterona (D.I.P). O grupo 2 foi subdivididos em G2.1, G2.2 em função do dia de aplicação do estrógeno D5 (G2.1) e D8 (G2.2) e consequentemente sua leitura 48 h após a aplicação (D7 e D10).

Grupos e subgrupos	Leitura edema no D7 (grau edema)	Leitura edema no D10 (grau edema)	Taxa de retorno até D10	Leitura edema no D17 (grau edema)	Taxa de retorno até D17
G2.1 (n=8)	6 (2-3)	-	6 (75%)	-	6 (75%)
G2.2 (n=8)	-	6 (2-3)	6 (75%)	2 (2-3)	8 (100%)
G2 (n=16)			12 (85,7%)		14 (87,5%)

Fonte: Elaborado pelos autores.

A análise da relação dos custos dos tratamentos se baseou em consulta feita no dia 10/06/2025 nos seguintes sites; <https://br.investing.com/currencies/usd-brl> para a cotação do dólar neste dia em R\$ 5,564. O site visitado para o cálculo do custo da dose individual do D.I.P. em R\$ 23,40 (frasco de 100 mL de P4LA da Botupharma custa R\$ 305,32; a dose empregada foi de 5 mL) foi o <https://www.agroline.com.br/produto/primer-pacote-10-unidades-tecnopec-99160>) e para a dose individual da P4LA em R\$ 15,26 (PRIMER®, que custa R\$ 234,16 o pacote que contém 10 unidades) foi <https://www.kvmedical.com.br/p4-300-100-ml-botupharma>).

A dose individual do dispositivo intravaginal de progesterona em relação à dose da progesterona oleosa de liberação lenta IM ficou oito reais e quatorze centavos (R\$ 8,14) mais cara, com isso o tratamento total individual para a transferência de embrião custou R\$ 16,28 a mais que o convencional (P4LA), pois após a inovulação do embrião o dispositivo intravaginal é trocado por um novo dispositivo, conforme relatado por Rigoletto Júnior et al., (2021).

REFERÊNCIAS

- AUPPERLE, H.; OZGEN SSCHOON, H.A.; SCHOON, D.; HOPPEN, H.O.; SIEME, H.; TANNAPFEL, A. Cyclical endometrial steroid hormone receptor expression and proliferation intensity in the mare. *Equine Vet. J.*, v. 32, n.3, p. 228-232, 2010. Disponível em: <https://sci-hub.se/10.2746/042516400776563554>, Acessado em: 12/07/2024.
- BOTELHO, J.H.; PESSOA, G.O.; ROCHA, L.G.P.; YESTE, M. Hormone supplementation protocol using estradiol benzoate and long-acting progesterone is efficient in maintaining pregnancy of anovulatory recipient mares during autumn transitional phase. *Animal reproduction Science*, v. 153, p. 39-43, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378432014004114>, Acessado em: 12/07/2024.
- CAIADO J.R.C., FONSECA F.A., SILVA JFS, FONTES R.S. Tratamento de éguas receptoras de embriões visando a sua utilização no segundo dia pós-ovulação. *Rev Soc Bras Zootec*, v. 36, p. 360-368, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/qwg6MYQcBS8grzpHhWGYFNm/>, Acessado em: 13/11/2024.
- CANESIN, H.S. Caracterização da hemodinâmica uterina de éguas durante o ciclo estral. Botucatu, 2013. 91p. Dissertação (mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/3f2ec904-3624-473e-879e-adb7219b1fa5/content>, Acessado em: 12/11/2024.
- CUERVO-ARANGO, J.; NEWCOMBE, J. Cloprostenol in equine reproductive practice: something more than a luteolytic drug. *Reprod Domest Anim*, v. 45, p. 8-11, 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19650878/>, Acessado em: 12/11/2024.
- CUERVO-ARANGO J, MATEU-S_ANCHEZ S, AGUILAR JJ, NIELSEN JM, ETCHARREN V, VETTORAZZI ML, NEWCOMBE JR. The effect of the interval from PGF treatment to ovulation on embryo recovery and pregnancy rate in the mare. *Theriogenology*, v. 83, p. 1272-8, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0093691X15000114>, Acessado em: 13/11/2024.
- CUERVO-ARANGO, J.; CLAES, A.N.; RUIJTER-VILLANI, M.; STOUT, T.A. Likelihood of pregnancy after embryo transfer is reduced in recipient mares with a short preceding oestrus. *Equine Vet J*, v. 50, p. 386-90, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28796907/>, Acessado em: 13/11/2024.
- GEBHARDT, S.; MERKL, M.; HERBACH, N.; WANKE, R.; HANDLER, J.; BAUERSACHS, S. Exploration of global gene expression changes during the estrous cycle in equine Endometrium1. *Biol Reprod*, v. 87, p. 1-13, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/232281421_Exploration_of_Global_Gene_Expression_Changes_During_the_Estrous_Cycle_in_Equine_Endometrium, Acessado em 14/11/2024.
- GINTHER, O.J. Reproductive biology of the mare: basic and applied aspects. 1992. Disponível em: <https://vetbooks.ir/reproductive-biology-of-the-mare-basic-and-applied-aspects-2nd-edition/>, Acesso em: 22/05/2024.

HAFEZ, E.S.E.; HAFEZ, B. Reprodução animal. Philadelphia; Lea & Febiger, 2004. Disponível em: <https://epage.pub/doc/reproducao-animal-7a-edicao-hafez-3m0dnmmpky>, Acesso em: 22/07/2024.

HINRICHS, K.; KENNEY, R.M.; SHARP, D.C. Differences in protein content of uterine fluid related to duration of progesterone treatment in ovariectomised mares used as embryo recipients. *Equine Vet J*, v. 21, p. 49-55, 1989. Disponível em: <https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.2042-3306.1989.tb04673.x>, Acessado em: 14/10/2024.

IBEQUI - Instituto Brasileiro de Equideocultura. 2022. Disponível em: <https://ibequi.com/ibequi/f/30-bilh%C3%B5es-%C3%A9-o-valor-estimado-pela-esalqusp-para-o-pib-do-setor> IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística. 2021. Rebanho de equinos (cavalos). Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/equinos/br>, Acessado em 24/10/2024.

LOPES, E.D.P. Transferência de embriões equinos: maximizando resultados com a escolha de receptoras. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, v. 39, n.1, p. 223-229, 2015. Disponível em: [https://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v39n1/pag223-229%20\(RB565\).pdf](https://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v39n1/pag223-229%20(RB565).pdf), Acesso em: 04/05/2024.

MATEU-SANCHEZ S, NEWCOMBE JR, GARCES-NARRO C, CUERVO-ARANGO J. The period of the follicular phase during which the uterus of mares shows estrus-like echotexture influences the subsequent pregnancy rate. *Theriogenology*, v. 86, p. 1506-15, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0093691X16301959>, Acessado em 24/11/2024.

MCKINNON AO, VOSS JL. *Equine Reproduction*. 5.ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1992. p.52.

MCKINNON, ANGUS O.; SQUIRES, E.L. Embryo transfer and related technologies. In: *Current therapy in equine reproduction*. WB Saunders, 2007. p. 319-334.

MCCUE, P.M. et al. *Equine embryo transfer*. Teton NewMedia, 2015. Disponível em: <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.1201/b18123/equine-embryo-transfer-patrick-mccue-edward-squires>, Acesso em 30/09/2024.

MEIRA, C., SILVA, E.S.M., Expressão endometrial de receptores de estradiol e progesterona em éguas cíclicas, gestantes e acíclicas tratadas com hormônios esteroidais, *Revista Científica de Medicina Veterinária*, Ano XII-Número 22, 2014. Disponível em: http://www.faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/eVBv2e86gPxeI2t_2014-3-11-15-53-54.pdf, Acessado em: 22/10/2024.

NEGRETTI, C.; EDMONDS, J.; KUTZLER, M. Effects of Long-Acting Injectable Progesterone Given Two Days after Luteolysis on Estrus Suppression in Mares. *J. Vet. Sci. Anim. Husbandry*, v. 6, p. 1-6, 2018. Disponível em: <https://www.annexpublishers.com/articles/JVSAH/6402-Effects-of-long-acting-injectable-progesterone-given-two-days-after-luteolysis-on-estrus-suppression-in-mares.pdf>, Acessado em: 12/08/2024.

NEELY DP. Reproductive endocrinology and fertility in the mare. In: Hughes JP (Ed.). *Equine reproduction*. Nutley, NJ: 1983.

OLIVEIRA, L.A.; SOUZA, J.A.T. Eficiência do hCG e LH na indução da ovulação e taxa de gestação em éguas da raça Quarto de Milha submetidas à cobertura única em tempo fixo. *Rev Bras Reprod Anim*, v. 27, p. 504-506, 2003.

OLIVEIRA NETO, I.V.; CANISSO, I.F.; SEGABINAZZI, L.G.; DELL'AQUA, C.P.F.; MARCO A. ALVARENGA, M.A.; FREDERICO O. PAPA, F.O.; DELL'AQUA JR., J.A. Synchronization of cyclic and acyclic embryo recipient mares with donor mares. *Anim. Reprod. Scie.*, v. 190, p. 1-9, 2018. doi: 10.1016/j.anireprosci.2017.12.016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378432017307947>, Acesso em: 04/11/2024.

PANZANI, D.; VANNOZZI, I.; MARMORINI, P.; ROTA, A.; CAMILLO, F. Factors affecting recipients' pregnancy, pregnancy loss, and foaling rates in a commercial equine embryo transfer program. *J. Equine Vet. Sci.*, v. 37, p. 17-23, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0737080615006267>, Acesso em 07/06/2024.

PELEHACH, L.M.; GREAVES, H.E.; PORTER, M.B.; DESVOUSGES, A.; SHARP, D.C. The role of estrogen and progesterone in the induction and dissipation of uterine edema in mares. *Theriogenology*, v. 58, p. 441-4, 2002. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/279908600_The_role_of_estrogen_and_progesterone_in_the_induction_and_dissipation_of_uterine_edema_in_mares, Acessado em: 10/05/2024.

POHL, O.; BUFF, S.; GARNIER, F.; GUÉRIN, P.; LEFRANC, A.C. Pharmacokinetic analysis during intravaginal progesterone-releasing devices (PRID®/CIDR®) application in the mare. *Pferdeheilkunde*, v.25, n.2, p.105-10, 2009. Disponível em: <https://pferdeheilkunde.de/files/20090202.pdf>, Acessado em:27/04/2024.

POLASEK, T.C.M.; KOZICKI, L.E.; PEDROSA, V.B.; WEISS, R.R.; BERTOL, M.A.F.; CARLOS EDUARDO CAMARGO, C.E.; TALINI, R. Impact of a progesterone-releasing intravaginal device and inflammatory reaction on ovarian activity in embryo-recipient anestrus mares. *Theriogenology*, v.90, p.175-184, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28166965/>, Acessado em 23/07/2024.

RIGOLETO JÚNIOR, W.L.; CAMARGO NETO, W.D.; NOGUEIRA, G.P.; TIAGO AUGUSTO FERRARI, T.A.; MEMBRIVE, C.M.B.; GIOMETTI, I.C.; CASTILHO, C. Serum progesterone and conception rates in acyclic embryo recipient mares using a bovine progesterone-releasing intravaginal device. *J. Equine Vet. Sci.*, v.97, p.103-25, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0737080620304160>, Acessado em: 02/08/2024.

ROCHA FILHO, A.N.; PESSÔA, M.A.; GIOSO, M.M.; ALVARENGA, M.A. Transfer of equine embryos into anovulatory recipients supplemented with short or long acting progesterone. *Anim Reprod Sci*, v.1, p.91-95, 2004. Disponível em: <https://www.animal-reproduction.org/article/5b5a608bf7783717068b4810>, Acessado: 08/10/2024.

RODRIGUES, T.G, CAIADO, J.R.C., FAGUNDES, B., SILVA, J.F.S. Uso de progesterona de longa ação e inovulação de éguas no segundo dia após a ovulação, *Acta Biomedica Brasiliensia*, v. 3, nº 1, p. 14-26, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/277268461_Uso_de_progesterona_de_longa_acao_e_inovulacao_de_eguas_no_segundo_dia_apos_a_ovulacao, Acessado em: 23/04/20224.

SEGABINAZZI, L.G.; ANDRADE JR, L.R.P.; ALVARENGA, M.A.; DELL'AQUA JR, J.A.; IGOR F CANISSO, I.F. Use of intravaginal progesterone-releasing device results in similar pregnancy rates and losses to long-acting progesterone to synchronize acyclic embryo recipient mares. *Vet. Sci.*, v. 8, n. 9, p. 190, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34564584/>, Acessado em: 12/09/2024.

SILVA, E.S.M.; MEIRA, C. Expressão endometrial de receptores de estradiol e progesterona em éguas cíclicas, gestantes e acíclicas tratadas com hormônios esteroidais. *Rev. Cient. Eletr. Med. Vet.*, v.12, n.22, p.1-18, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/272886363_Endometrial_expression_of_estradiol_and_progesterone_receptors_in_cyclic_pregnant_and_non-cyclic_steroid_treated_mares/link/54f2216b0cf24eb879441dc3/download?tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19, Acesso em: 23/05/2024.

SILVA, E.S.M.; ROSER, J.F.; GOMES, A.R.C.; FRITSCH, S.C.; PANTOJA, J.C.F.; OLIVEIRA-FILHO, J.P.; MEIRA, C. Comparison of different regimens of estradiol benzoate treatments followed by long-acting progesterone to prepare noncycling mares as embryo recipients. *Theriogenology*, v. 86, p. 1749-56, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27494983/>, Acesso em: 06/06/2024

SILVA, E.S.M.; CUERVO-ARANGO, J.; RUIJTER-VILLANI, M.; KLOSE, K.; PEDRO S. OQUENDO, P.S.; STOUT, T.A.E. Effect of the duration of estradiol priming prior to progesterone administration on endometrial gene expression in anestrus mares, *Theriogenology*, v. 131, p. 96-105, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0093691X1930072X>, Acesso em: 02/05/2024.

SQUIRES, E.L.; MCCUE, P.M.; VANDERWALL, D. The current status of equine embryo transfer. *Theriogenology*, v. 51, p. 91-104, 1999. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0093691X98002349>, Acesso em: 24/07/2024.

TAZAWA, S.P.; GASTAL, M.O.; SILVA, L.A.; EVANS, M.J.; GASTAL, E.L. Effect of hCG on ultrasonographic endometrial echotexture changes before ovulation. *J Equine Vet Sci*, v. 34, p. 165-12, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/274038311_Effect_of_hCG_on_ultrasonographic_endometrial_echotexture_changes_before_ovulation, Acesso em: 09/04/2024.

VANDERWALL, D.K.; MARQUARDT, J.L.; WOODS, G.L. Use of a compound long-acting progesterone formulation for equine pregnancy maintenance. *J. Equine Vet. Scie.*, v.27, n.2, p. 62-66, 2007. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0737080606006952>, Acesso em: 23/05/2024.

ZAVY, M.T.; SHARP, D.C.; BAZER, F.W.; FAZLEABAS, A.; SESSIONS, F.; ROBERTS, R.M. Identification of stage-specific and hormonally induced polypeptides in the uterine protein secretions of the mare during the oestrous cycle and pregnancy. *J Reprod Fertil*, v. 64, p. 199-207, 1982. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/15999786_Identification_of_Stage-specific_and_hormonally_induced_polypeptides_in_the_uterine_secretions_of_the_mare_during_the_oestrous_cycle_and_pregnancy, Acesso em 14/11/2024.