



RAFAELA NEGREIROS ALVARENGA DINIZ

**DINÂMICA FOLICULAR EM ÉGUAS SOB UTILIZAÇÃO DO
DISPOSITIVO INTRAVAGINAL DE PROGESTERONA NA
TRANSIÇÃO PRIMAVERIL**

**LAVRAS – MG
2024**

RAFAELA NEGREIROS ALVARENGA DINIZ

**DINÂMICA FOLICULAR EM ÉGUAS SOB UTILIZAÇÃO DO DISPOSITIVO
INTRAVAGINAL DE PROGESTERONA NA TRANSIÇÃO PRIMAVERIL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia/PPGZOO/FZMV, área de concentração em Produção e Nutrição de Não Ruminantes, para a obtenção do título de Mestre.

Prof. Dr. José Camisão de Souza
Orientador

**LAVRAS – MG
2024**

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha
Catalográfica da Biblioteca Universitária da UFLA, com dados
informados pela própria autora.**

Diniz, Rafaela Negreiros Alvarenga.

Dinâmica folicular em éguas sob utilização do dispositivo
intravaginal de progesterona na transição primaveril / Rafaela
Negreiros Alvarenga Diniz. - 2024.

31 p. : il.

Orientador: José Camisão de Souza.

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal
de Lavras, 2024.

Bibliografia.

1. Contagem folicular. 2. Ovulação. 3. Eixo hipotalâmico.
I. Souza, José Camisão de. II. Título.

RAFAELA NEGREIROS ALVARENGA DINIZ

**DINÂMICA FOLICULAR EM ÉGUAS SOB UTILIZAÇÃO DO DISPOSITIVO
INTRAVAGINAL DE PROGESTERONA NA TRANSIÇÃO PRIMAVERIL**

**FOLLICULAR DYNAMICS IN MARES USING AN INTRAVAGINAL
PROGESTERONE DEVICE DURING THE SPRING TRANSITION**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia/PPGZOO/FZMV, área de concentração em Produção e Nutrição de Não Ruminantes, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 31 de agosto de 2024.
Prof. Dr. Miller Pereira Palhão – UFLA
Profa. Dra. Cláudia Dias Monteiro Toma – UNITRI

Prof. Dr. José Camisão de Souza
Orientador

**LAVRAS – MG
2024**

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e por abrir caminhos para a realização desse sonho.

Aos meus pais, Bianca, Tiago, Luciano e Cris, por não medirem esforços em me ajudar em tudo, pelo amor, companheirismo, incentivo e por acreditarem em mim.

Aos meus avós, de sangue e de criação, obrigada pelo amor incomparável e por todo apoio.

A minha bisavó Dody, gratidão por toda dedicação em sempre me agradar e me apoiar.

Aos meus irmãos Igor e Pedro, obrigada pelo companheirismo e pela amizade.

A Universidade Federal de Lavras e professores, vocês foram peças fundamentais nessa conquista.

A todos os Médicos Veterinários e companheiros que eu tive a oportunidade de trabalhar durante todo o processo do mestrado, agradeço por todo empenho e dedicação em passar o máximo de seus conhecimentos, por todas as oportunidades, pela paciência, confiança e amizade. Com toda certeza vocês se tornaram referência na reprodução equina.

Aos meus amigos e companheiros de jornada, obrigada por todo o companheirismo e trocas de ideias e experiências. E a todos que de alguma forma contribuíram com meu crescimento profissional e pessoal.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Muito obrigada!

RESUMO

A ausência de ciclos bem definidos e ovulações precisas em decorrência a forte característica dos equinos a serem fotoperíodo positivo dependente, impossibilitam a utilização e maior aproveitamento das éguas em programas reprodutivos nos períodos que direcionam ao final da estação de monta, resultando em baixo aproveitamento das biotecnologias avançadas da reprodução. Uma alternativa para driblar e retardar a entrada do anestro sazonal nesses animais é a utilização do implante de progesterona (P4), fazendo com que a atividade endócrina na égua se mantenha normalizada por um maior período de tempo. O objetivo do estudo foi avaliar a dinâmica folicular em relação ao uso do dispositivo intravaginal de P4 de 1g por doze dias, durante o período de transição outonal, podendo aumentar a proporção de éguas exibindo desenvolvimento folicular típico de ciclicidade estral, sendo possível estimar uma data prévia de ovulação após a retirada do dispositivo, sem o uso de nenhum fármaco indutor de ovulação. O projeto foi realizado no sítio Queixada, Lavras, Minas Gerais, no mês de abril a junho de 2023. Foram utilizadas 16 éguas da raça Mangalarga Marchador, com idade variando entre 4 a 15 anos e escore de condição corporal (ECC) de 1 a 9. Os animais foram divididos em grupo controle (GC) e grupo tratamento (GT), com realização do changeover entre os grupos. A dinâmica folicular dos animais foi acompanhada por ultrassonografias periódicas, realizando a dimensão do maior folículo presente em todos os exames, além da coleta sanguínea para avaliação da concentração de P4. Os resultados foram comparados durante as duas baterias experimentais do changeover bem como entre o GC e GT, considerando $P < 0,05$. Nenhuma ovulação foi constatada durante a permanência do dispositivo de P4 em ambos os períodos experimentais e grupos. A taxa ovulatória do GT na primeira fase experimental foi de 100% versus 31% do GC, enquanto na segunda fase experimental, onde os animais já se encontravam em anestro estacional efetivamente foi de 19% no GT e 13% no GC. Os animais do GT ovularam $5,54 \pm 0,45$ dias após a retirada do dispositivo. O presente estudo demonstrou aplicabilidade e eficiência do dispositivo intravaginal de P4 no controle folicular em éguas no início do período de transição outonal.

Palavras-chave: contagem folicular; crescimento folicular; eixo hipotalâmico hipofisário gonadal; melatonina; ovulação.

ABSTRACT

The absence of well-defined cycles and precise ovulations due to the strong characteristic of horses to be dependent on positive photoperiod, makes it impossible to use and make the most of mares in reproductive programs in the periods leading to the end of the breeding season, resulting in low utilization of advanced reproductive biotechnologies. An alternative to circumvent and delay the entry of seasonal anestrus in these animals is the use of a progesterone (P4) implant, allowing the endocrine activity in the mare to remain normalized for a longer period of time. The objective of the study was to evaluate the follicular dynamics in relation to the use of the 20g P4 intravaginal device for twelve days, during the autumnal transition period, which may increase the proportion of mares exhibiting follicular development typical of estrous cyclicity, making it possible to estimate a previous ovulation date after removal of the device, without the use of any ovulation-inducing drug. The project was carried out at Queixada, Lavras, Minas Gerais, from April to June 2023. Sixteen Mangalarga Marchador mares, aged 4 to 15 years and with a body condition score (BCS) of 1 to 9, were used. The animals were divided into a control group (CG) and a treatment group (TG), with a changeover performed between the groups. The follicular dynamics of the animals were monitored by periodic ultrasounds, measuring the size of the largest follicle present in all exams, in addition to blood collection to assess P4 concentration. The results were compared during the two experimental batteries of the changeover as well as between the CG and TG, considering $P < 0.05$. No ovulation was observed during the permanence of the P4 device in both experimental periods and groups. The ovulatory rate of the GT in the first experimental phase was 100% versus 31% of the CG, while in the second experimental phase, where the animals were already in seasonal anestrus, it was 19% in the GT and 13% in the CG. The GT animals ovulated 5.54 ± 0.45 days after removal of the device. The present study demonstrated the applicability and efficiency of the P4 intravaginal device in follicular control in mares at the beginning of the autumn transition period.

Keywords: follicular count; follicular growth; hypothalamic pituitary gonadal axis; melatonina; ovulation.

INDICADORES DE IMPACTO

A dissertação de mestrado que aborda a dinâmica folicular em éguas utilizando o dispositivo intravaginal de progesterona durante a transição outonal gera impactos significativos nas esferas social, tecnológica, econômica e cultural. Os resultados mostram um aumento na eficiência reprodutiva, permitindo maior aproveitamento das éguas, com um número ampliado de embriões coletados por animal e a capacidade de emprenhar matrizes que parirem mais tarde, promovendo a sustentabilidade da equinocultura. Essa inovação não só beneficia os criadores ao elevar a rentabilidade das propriedades, mas também estimula a formação de estudantes e médicos veterinários, ampliando seu conhecimento e habilidades na área. O uso do implante de progesterona representa um avanço tecnológico, otimizando o ciclo estral das éguas e facilitando a fecundação. Além disso, a pesquisa abre oportunidades para novas parcerias com empresas do setor, fortalecendo a rede de negócios e contribuindo para o crescimento econômico regional. Culturalmente, a adoção de práticas baseadas em evidências científicas promove uma mudança de paradigma entre os profissionais da reprodução equina, incentivando a colaboração e a inovação. Os impactos se estendem a todo o território nacional, beneficiando grupos populacionais envolvidos na reprodução equina, com foco em médicos veterinários e estudantes. Essa pesquisa se alinha com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, contribuindo para práticas sustentáveis, educação de qualidade e inovação. Em suma, os indicadores de impacto da dissertação ressaltam a relevância da pesquisa para a otimização da reprodução equina, promovendo benefícios amplos que vão além do setor, com um impacto positivo nas práticas e na formação de profissionais na área.

IMPACT INDICATORS

The master's dissertation that addresses follicular dynamics in mares using the intravaginal progesterone device during the autumn transition generates significant impacts in the social, technological, economic and cultural spheres. The results show an increase in reproductive efficiency, allowing greater use of mares, with an increased number of embryos collected per animal and the ability to impregnate dams that give birth later, promoting the sustainability of equine farming. This innovation not only benefits breeders by increasing the profitability of their properties, but also encourages the training of students and veterinarians, expanding their knowledge and skills in the area. The use of the progesterone implant represents a technological advance, optimizing the estrous cycle of mares and facilitating fertilization. In addition, the research opens opportunities for new partnerships with companies in the sector, strengthening the business network and contributing to regional economic growth. Culturally, the adoption of practices based on scientific evidence promotes a paradigm shift among equine reproduction professionals, encouraging collaboration and innovation. The impacts extend to the entire national territory, benefiting population groups involved in equine reproduction, with a focus on veterinarians and students. This research aligns with the UN Sustainable Development Goals, contributing to sustainable practices, quality education and innovation. In short, the dissertation's impact indicators highlight the relevance of the research for optimizing equine reproduction, promoting broad benefits that go beyond the sector, with a positive impact on practices and the training of professionals in the area.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Desenho experimental.....	13
Figura 2 – Comparação entre o grupo tratamento e grupo controle em relação as concentrações séricas de progesterona (P4) sanguíneas em nanogramas.	17
Figura 3 – Comparação das concentrações séricas de P4 (ng/ml) entre 4 éguas do grupo tratamento (GT).....	17
Figura 4 – Análise entre 4 éguas do grupo controle (GC) em relação as concentrações sanguíneas de progesterona.	18
Figura 5 – Representação de 16 éguas em relação a incidência ou não de vaginite após a utilização do dispositivo intravaginal de progesterona.....	20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Taxa de ovulação (%) de éguas Mangalarga Marchador submetidas ao uso do dispositivo intravaginal de progesterona no período de transição outonal em relação a classe do escore de condição corporal (ECC).	15
Tabela 2 – Comparação entre quatro éguas sob tratamento com dispositivo intravaginal de progesterona em relação a ocorrência de vaginite, data de ovulação, diâmetro do folículo dominante (FD) e lado do corpo lúteo (CL).	18
Tabela 3 – Taxa ovulatória (%) dos animais na primeira fase experimental.	20
Tabela 4 – Taxa ovulatória (%) na segunda fase experimental.	22
Tabela 5 – Taxa ovulatória (%) geral, primeira e segunda fase experimental.	23
Tabela 6 – Dias médios de ovulação do grupo tratamento GT, nas duas fases experimentais, após a retirada do implante (D12).	24

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	11
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
REFERÊNCIAS	28

1 INTRODUÇÃO

A equinocultura está em crescimento contínuo, assim os profissionais se dedicam a estudos objetivando otimizar as biotecnologias da reprodução, buscando soluções que driblem obstáculos presentes na atividade (GOMES; GOMES, 2023).

Coelho *et al.* (2023) explicam as éguas são fotoperíodo crescente dependente, onde a insolação determina a atividade do eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal e ovariana mediante a influência nas concentrações de melatonina, que estão aumentadas durante o inverno, resultando em baixa incidência de ovulações, e reduzidas durante a primavera e verão, período onde as ovulações se tornam máximas.

A fase de transição outonal compreende como o período em que as éguas passam de ciclos regulares para ciclos irregulares até atingirem o anesto estacional (SILVA, *et al.*, 2021). Esses autores indicam que seu início é variável, como também sua duração, levando em consideração a localização desses animais, nutrição, idade e eficiência reprodutiva, sendo considerado os períodos entre os meses de abril e maio.

Apesar das evidências indicarem um declínio na produção hormonal pelos folículos, bem como da secreção do hormônio luteinizante (LH), estudos indicam que a síntese e liberação do hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH) pelo hipotálamo permanece inalterado na fase inicial do período de transição de outono, sendo representativo apenas na sua fase final, possibilitando estender a estação de monta através da administração correta de hormônios exógenos (LINO; SILVA; OLIVEIRA, 2022).

Visando reduzir a duração do período de transição, o uso do dispositivo intravaginal de progesterona (P4) é considerado uma excelente alternativa (TEIXEIRA *et al.*, 2021). Segundo esses autores, essa hormonioterapia fornece a possibilidade de sincronização das ovulações entre diferentes éguas. Assim, o presente estudo tem como objetivo relatar a eficiência do dispositivo intravaginal de P4 no período de transição outonal.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em parceria com o sítio Queixada, em Lavras- Minas Gerais (21° 12' 50.6" S; 45° 04' 34.5" W), Brasil. Com protocolos autorizados (CEUA: UFLA 012/23).

Foram utilizadas dezesseis (16) fêmeas da raça Mangalarga Marchador, com idade entre 4 e 15 anos (média de 7 anos), com escore de condição corporal (ECC) entre 2 e 6 (em uma

escala de 1 a 9). As éguas foram mantidas no mesmo pasto de *brachiaria decumbens*, fornecimento de silagem de milho uma vez ao dia, sal mineral e água ad libitum. Os estudos foram realizados no período de transição outonal entre os dias 11/04/2023 a 14/06/2023. Assim os animais foram divididos em dois grupos, o grupo controle (GC) e o grupo tratamento (GT) contendo oito animais em cada grupo. Após a primeira fase experimental, que ocorreu entre os dias 11/04/2023 a 01/05/2023, os animais passaram pelo *changeover*, onde se inverteram os grupos, iniciando então a segunda fase experimental dos dias 25/05/2023 a 14/06/2023, contando também com dois grupos o GC e o GT, também com oito animais cada. Dessa foram avaliados um total de 32 ciclos ovulatórios. Todos os animais selecionados para o estudo eram saudáveis e não apresentavam corrimento vaginal ou alterações uterinas ao início do experimento, durante ambas as fases experimentais. O mesmo protocolo hormonal foi realizado uma vez em cada animal (uma vez que esses animais inverteram entre GC e GT), como descrito a seguir.

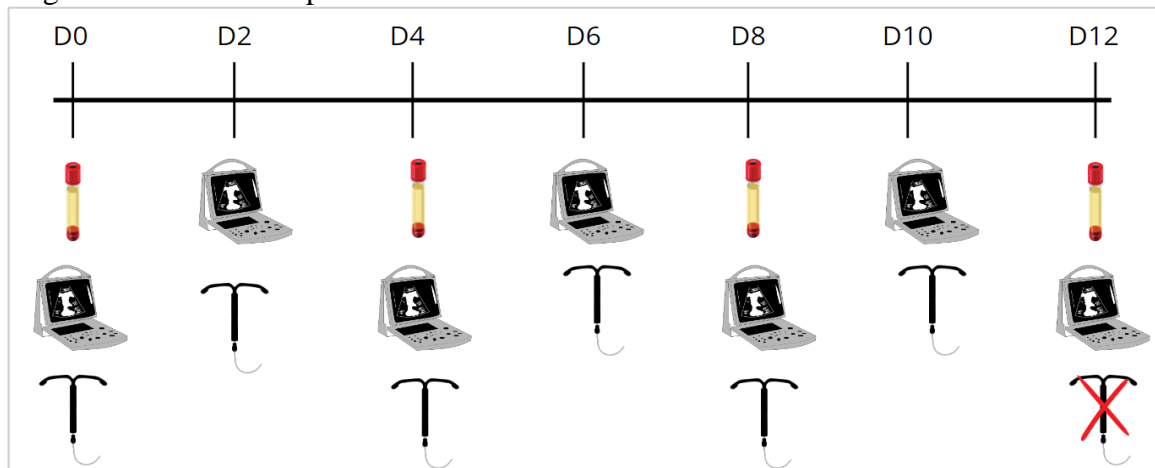
O protocolo se iniciou dia 0 (D0), com oito éguas recebendo dispositivo liberador intravaginal de P4 (implante de progesterona 20g; OuroFino, São Paulo, Brasil). O aparelho P4 permaneceu por 12 dias (D0 a D12). O dispositivo foi adicionado com aspersão (spray) com oxitetraciclina + hidrocortisona (Terra-cortril® Spray, Zoetis Indústria de Produtos Veterinários Ltda., São Paulo-SP). A introdução do dispositivo se realizou com auxílio de luvas plásticas descartáveis de cano longo (luva de palpação retal), depositando-o no fundo vaginal, sem uso do aplicador. Durante esse período todos os animais foram avaliados por meio de ultrassonografia (Aloka SSD-500; sonda de 5 MHz; Aloka Inc., Tóquio, Japão) a cada 48 horas sempre no mesmo horário do dia; pela manhã, para mensuração do diâmetro do folículo dominante (FD).

O tamanho e a localização dos folículos foram arquivados em ambos os ovários e registrados em mapas individuais para monitoramento. Folículos de 10mm ou mais de diâmetro foram medidos e o diâmetro foi calculado como a média de duas medidas transversais lineares do antro folicular. Ou seja, o diâmetro do maior folículo foi determinado considerando a média da área transversal máxima da altura e largura de uma imagem “congelada” obtida por ultrassonografia. O FD foi definido como aquele que cresceu pelo menos 10mm e excedeu o diâmetro de todos os outros folículos. A partir do D13 (após a retirada do implante P4), a ultrassonografia ovariana seguiu sendo realizada a cada 48 horas (sempre nos mesmos horários pela manhã) até a detecção da ovulação. A ovulação foi detectada pela ausência do FD identificado e confirmado pela eventual presença de corpo lúteo (CL) no mesmo ovário.

Foram realizadas coletas de sangue (10 mL) da veia jugular de cinco animais de cada grupo, de maneira aleatória entre os grupos, no dia do início do protocolo (D0), no quarto dia do protocolo (D4), no oitavo dia do protocolo (D8) e no dia da retirada do implante (D12), totalizando 40 coletas por fase experimental, um total de 80 análises ao final do experimento.

As amostras de sangue foram obtidas utilizando-se tubos siliconizados (tampa vermelha) e agulha de 25mm x 8mm (sistema Vacutainer®) utilizando-se kits comerciais pelo método de quimioluminescência. Para dosagem hormonal, o plasma foi obtido a partir da centrifugação do sangue (900xg por 15 min) e submetido ao congelamento (- 20°C) até o momento da realização das dosagens hormonais de progesterona por quimioluminescência. Um esquema do desenho experimental do presente trabalho é mostrado na Figura 1.

Figura 1 – Desenho experimental.



Esse mesmo desenho experimental foi repetido na segunda fase do experimento, após a ocorrência do changerover, onde os animais do GC passaram a ser os animais do GT. Da mesma maneira os animais receberam o dispositivo intravaginal de P4, as coletas sanguíneas foram realizadas nos mesmos dias, e mesmo número de animais por grupo, também de maneira aleatória.

Os dados utilizados na análise foram coletados a partir do presente estudo. As variáveis categóricas analisadas incluíram os animais utilizados no estudo, o dispositivo intravaginal de progesterona, idade, escore de condição corporal, ovulação e incidência de vaginite. Antes da aplicação do teste, os dados foram limpos e preparados, garantindo que não houvesse valores faltantes ou inconsistências que pudessem comprometer a validade dos resultados. As análises foram realizadas pelo JMP e posteriormente no SAS, com valores de relevância $P < 0,05$.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo demonstrou aplicabilidade e eficiência do protocolo hormonal utilizando dispositivo intravaginal de progesterona (P4) para controle folicular em éguas no início do período de transição outonal, período esse que as falhas reprodutivas aparecem de maneira mais acentuada, levando com o decorrer dos dias e queda da luminosidade ao anestro sazonal profundo.

A duração do dia e a incidência solar determinam um ritmo endógeno circanual sobre o eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal (HHG) (GÁSPÁRDY *et al.*, 2023). Segundo esses mesmos autores os sinais de luz detectados pelo globo ocular são processados por células ganglionares fotossensíveis na retina, e, em sequência o trato retino-hipotalâmico envia sinais ao núcleo supraquiasmático no hipotálamo, onde gânglios cervicais superiores fazem a ligação desse núcleo com a glândula pineal. Dessa forma o aumento do fotoperíodo e as concentrações de luminosidade na primavera e verão inibem a liberação do neurotransmissor noradrenalina, inibindo a secreção de melatonina no HHG, estimulando a secreção do hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH) pelo hipotálamo, que por sua vez desencadeia a liberação do hormônio folículo estimulante (FSH) e do hormônio luteinizante (LH) pela hipófise, resultando em crescimento folicular e ovulação (MURPHY, 2019).

A melatonina é secretada pela glândula pineal pelas horas de escuridão, sendo considerada um dos maiores mensageiros hormonais, uma vez que através dela informações provenientes da luz solar se comunicam com todo o corpo (CARCANGIU *et al.*, 2018). Na reprodução equina, para se obter um ciclo estral de qualidade, a melatonina precisa estar em baixas concentrações.

No presente experimento não foi observado efeito da idade entre os animais e os tratamentos, não houve interação significativa entre eles ($P > 0,05$), demonstrando que os animais utilizados no Grupo Controle (GC) e Grupo Tratamento (GT), em ambas as fases experimentais tinham idades semelhantes, com idade mínima de 4 anos e máxima de 16 anos, com média de 7.75 ± 0.20 anos.

Com relação ao efeito de escore de condição corporal (ECC) entre o GC e GT em ambas as fases experimentais também não houve interação significativa ($P > 0,05$), demonstrando que os animais utilizados apresentaram ECC semelhante entre a primeira fase experimental (4.5 ± 0.08) como na segunda fase experimental (4.3 ± 0.09). Agrupando as duas fases e considerando apenas os GC e GT como um todo, também não houve interação significativa entre o ECC e a

taxa de ovulação das éguas ($P=0.5993$). Os animais foram agrupados em classes, a classe 1 corresponde aos animais com $ECC \leq 4$, enquanto os animais da classe 2 correspondem aos animais com $ECC \geq 5$, conforme demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1 – Taxa de ovulação (%) de éguas Mangalarga Marchador submetidas ao uso do dispositivo intravaginal de progesterona no período de transição outonal em relação a classe do escore de condição corporal (ECC).

Classe	Escore de condição corporal (ECC)		
	Não	Sim	Total
1	6 (18.8%)	5 (15.6%)	11 (34.4%)
2	6 (18.8%)	15 (46.9%)	21 (65.6%)
Total	12 (37.5%)	20 (62.5%)	32 (100%)

A P4 é um hormônio esteroide com grande influência na secreção de GnRH, FSH e LH, afetando diretamente a ciclicidade, cio e ovulação (LEDERMAN, 2022). Essa autora explica que o E2 e P4 são sintetizados nas células da teca e da granulosa, respectivamente, dessa maneira os esteroides ovarianos são oriundos do colesterol através das inteirações entre ambas as células. O LH se liga a receptores luteinizantes na superfície das células da teca estimulando a expressão das enzimas esteroidogênicas necessárias para a produção de andrógenos. A proteína reguladora esteroidogênica aguda faz com que o colesterol se converta em pregnolona, sendo difundido no retículo endoplasmático liso e convertido em progesterona, em seguida em androstenediona. De maneira alternativa o FSH atuará nos receptores das células da granulosa estimulando a síntese de estrogênio. A androstenediona produzida através das células da teca se difunde com as células da granulosa e é convertida em testosterona ou estrógeno.

Teixeira (2020) explica que a P4 é um hormônio sexual esteróide que, juntamente E2, são capazes de promover sincronização do sistema reprodutor equino, possibilitando a ovulação, fertilização e desenvolvimento embrionário. É característica dos hormônios esteroides possuírem estrutura similar entre eles e serem derivados do colesterol, no qual são produzidos pelas glândulas adrenais e ovários através da endocitose de lipoproteínas. Por serem lipossolúveis a membrana celular, são capazes de ultrapassar a mesma por difusão, sendo assim não é possível estocar esses hormônios de maneira intracelular. Os tecidos que irão promover respostas a determinado hormônio esteroide possuem receptores de proteínas intracelular, promovendo a ligação ao hormônio ativo, em que o complexo de ligação formado penetra no núcleo gerando respostas fisiológicas específicas de determinadas células.

O uso do dispositivo intravaginal de P4 em ambos os períodos de transição e de anestro tem o objetivo de garantir uma maior eficiência da cadeia reprodutiva daquele animal durante o ano (OLIVEIRA *et al.*, 2012). Esses mesmos autores diferenciam os objetivos de acordo com o período de transição, onde na transição outonal se procura retardar o início das falhas ovulatórias, tendo um prolongamento da estação de monta.

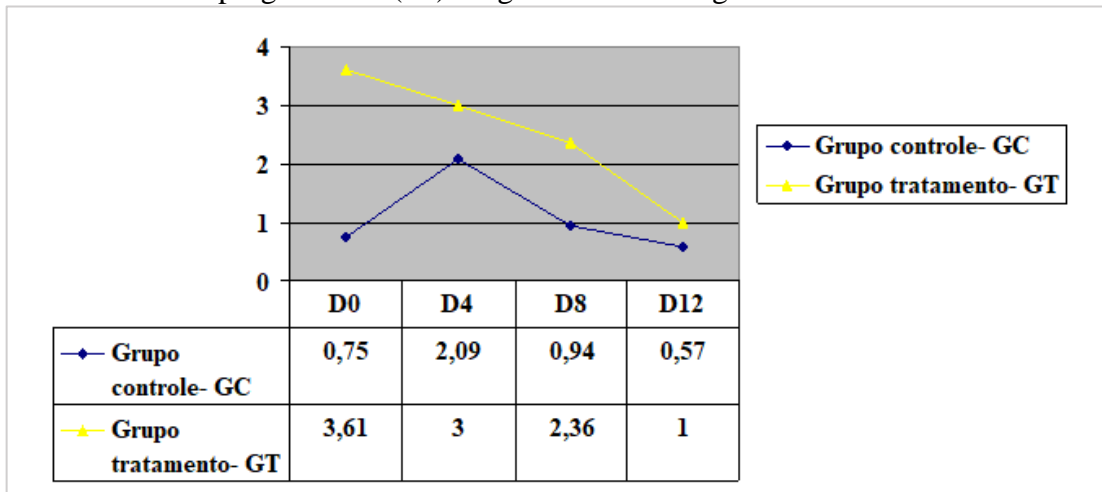
O protocolo utilizado com as finalidades citadas acima é válido na reprodução equina uma vez que a P4 não inibe a foliculogênese nessa espécie, sendo possível antecipar a ovulação (TEIXEIRA, 2020). Essa autora elucida que a atuação da P4 está diretamente relacionada com o pico de LH, uma vez que a inserção do implante há um acúmulo de LH na hipófise, favorecendo o crescimento final, maturação e ovulação do folículo dominante. Além disso, com a retirada do implante intravaginal há uma queda acentuada de P4, atingindo níveis basais de 1 ng/ml, sendo possível observar também sinais de estro.

Porém, para se atingir os resultados esperados com a estratégia do implante, se faz necessário analisar o período da fase de transição e/ou anestro que esse animal se encontra, além do status de crescimento folicular e presença de corpo lúteo CL, onde o tratamento será mais eficiente quanto mais no início da fase da transição outonal ou mais no fim da fase de transição primaveril, ou seja, em ambas as transições mais próxima da estação de monta com ciclos regulares (SINCLAIR, 2019).

Dessa forma, Hanlon, Evans e Firth (2010), utilizaram animais na estação de transição outonal submetidas ao implante intravaginal de P4, por 10 dias, observaram um pico de progesterona ($3,3 \pm 0,7$ ng/ml) em que 24 horas após a utilização do dispositivo, as concentrações plasmáticas de LH e FSH já estavam em declínio. Do terceiro ao quinto dia de utilização do implante o FSH teve suas concentrações elevadas e se manteve estagnadas ($9,4 \pm 0,8$ ng/ml no dia 3), tendo um declínio de seus níveis plasmáticos nos dias 5 e 9. Em relação ao LH, nos dias 6 e 7, pode-se observar um aumento em suas concentrações em relação ao primeiro dia das análises.

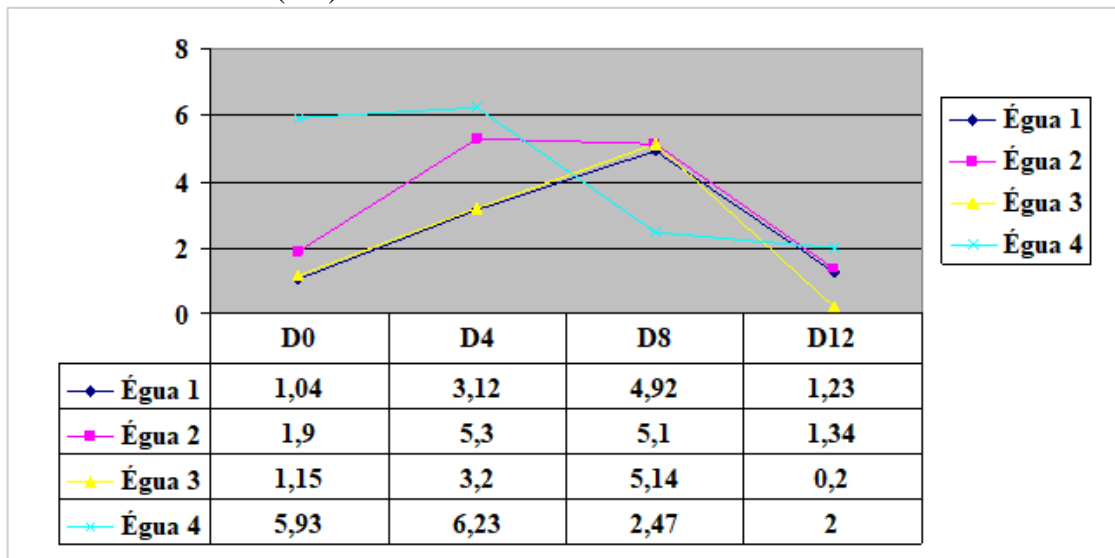
No estudo, as concentrações plasmáticas de P4 teve um declínio no decorrer dos dias do projeto, como já esperado. O GC não obteve uma queda regular pois havia animais em diferentes fases do ciclo estral, porém se manteve em baixas concentrações devido à ausência de ciclo estral regular. O GT, como não houve a determinação que o implante seria colocado em animais somente sem CL, alguns animais iniciaram o projeto (D0) com a presença de CL, elevando as concentrações médias de P4, tendo valor de $p = 0,019$ como mostra no Figura 2.

Figura 2 – Comparação entre o grupo tratamento e grupo controle em relação as concentrações séricas de progesterona (P4) sanguíneas em nanogramas.



Ao comparar apenas determinados animais do grupo tratamento, é possível observar uma análise regular das concentrações de P4, seguindo com fidelidade uma crescente que simboliza o D0 até seu pico máximo de P4, por volta do D4, com concentrações de médias de 4,5 ng/ml. O animal número 4 teve concentrações diferentes por iniciar o estudo com a presença de CL, tendo valor de significância de $p= 0,0138$, observado na Figura 3.

Figura 3 – Comparação das concentrações séricas de P4 (ng/ml) entre 4 éguas do grupo tratamento (GT).



Ao realizar uma análise de diversos parâmetros desses mesmos animais, é possível observar que as 4 éguas não tiveram influência da vaginite no crescimento folicular. Não foi observado também diferenças nos dias de ovulação após a retirada do dispositivo, mesmo na égua que o dispositivo foi colocado mesmo com a presença do CL, indicando que as

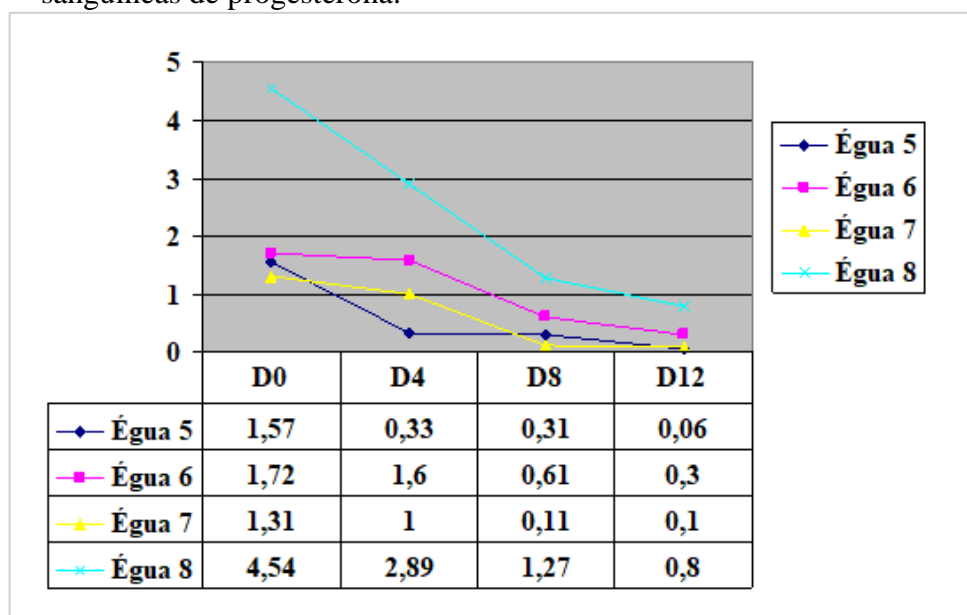
concentrações de P4 foram favoráveis a ciclicidade dos animais. Da mesma forma em que o tamanho médio do folículo dominante não teve diferença significativa, bem como o lado da ovulação e formação do CL, como é possível observar na Tabela 2.

Tabela 2 – Comparação entre quatro éguas sob tratamento com dispositivo intravaginal de progesterona em relação a ocorrência de vaginite, data de ovulação, diâmetro do folículo dominante (FD) e lado do corpo lúteo (CL).

Égua	Vaginite	Ovulação		
		Dias após D12	Diâmetro FD	Lado CL
Égua 1	S1	6 (D18)	43 mm	Esquerdo
Égua 2	Limpo	8 (D20)	40 mm	Direito
Égua 3	S1	6 (D18)	41 mm	Esquerdo
Égua 4	Limpo	8 (D20)	38 mm	Direito

A Figura 4 retrata as concentrações sanguíneas de 4 animais do grupo controle, que se encontravam em diversas fases do ciclo estral, porém já com elevada influência do período de transição outonal. Dessa forma os animais apresentam baixas concentrações de P4 na grande maioria dos dias. A égua 8 apresenta maiores concentrações de P4 devido a presença do CL no primeiro dia do estudo (D0).

Figura 4 – Análise entre 4 éguas do grupo controle (GC) em relação as concentrações sanguíneas de progesterona.



O principal empecilho do uso do dispositivo intravaginal com P4 é a ocorrência de vaginite (HANLON; EVANS; FIRTH, 2010, no qual apresenta sintomas como desconforto, hiperemia, muco turvo e descargas vaginais (BIANCHI *et al.*, 2022). Lederman (2022) relatam que a resposta inflamatória pode reduzir a capacidade absorção de P4 pela mucosa vaginal. A falta de higienização no momento da introdução do dispositivo ou problemas individuais como má conformação vulvar e pneumovagina podem estimular a contaminação (NEWCOMBE *et al.*, 2002). Contudo, após a retirada do dispositivo os possíveis eventos inflamatórios cessam em 48 horas, sem relatos de dificuldade relacionada à fertilidade como a incidência de endometrite e acúmulo de líquido no útero (HANDLER *et al.*, 2006).

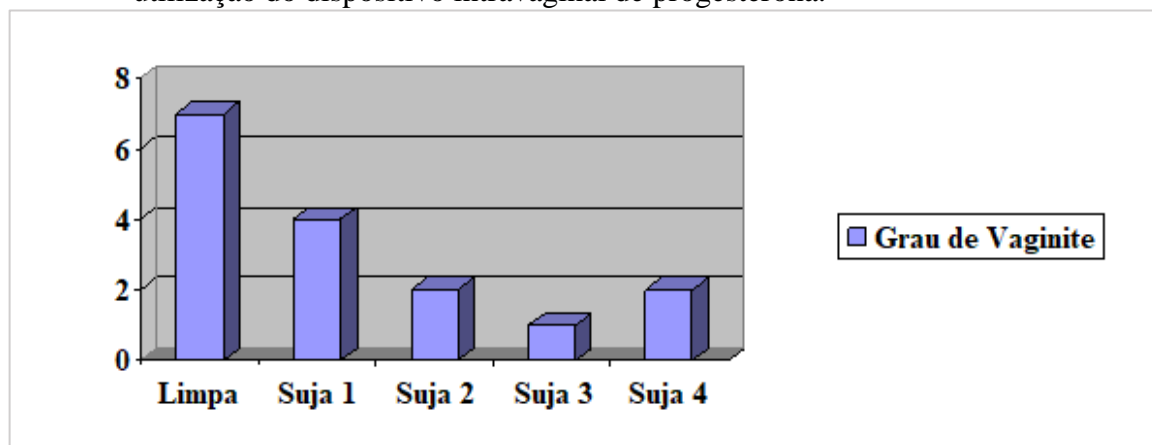
A vagina por apresentar uma microbiota não constante, sofre diversas variações a fatores exógenos e endógenos, por isso, caso ocorra uma falha dos mecanismos de defesa vaginal, as bactérias podem se aderir a mucosa vaginal, cervical e uterina, promovendo uma infecção bacteriana (MALSCHITZKY *et al.*, 2007). Esses mesmos autores relatam que o tempo de permanência do implante pode aumentar a probabilidade de inflamação, com a presença de neutrófilos, células de defesa que são atraídas pelos mediadores inflamatórios.

A aplicação tópica de antibióticos no momento da inserção do dispositivo reduz a incidência e a gravidade da vaginite (RUTTEN *et al.*, 1986). Por outro lado, Linhares *et al.* (2010) afirma que o uso dos antibióticos pode alterar a microbiota vaginal, induzindo a um desequilíbrio na microflora e desencadeando proliferação seletiva de microorganismos.

O Terra-Cortril tem como base a oxitetraciclina, considerado um potente antibiótico de amplo espectro, no qual é fundamentalmente bacteriostática e exerce ação antimicrobiana pela inibição da síntese proteica, incapacitando as bactérias de crescer e se multiplicar. A segunda base do spray é a hidrocortisona, um corticosteroide secretado pelo córtex adrenal, com capacidade de modular a resposta inflamatória local. É eficaz principalmente por sua ação anti-inflamatória, antipruriginosa e vasoconstritora e com alívio rápido dos sintomas. A hidrocortisona e a oxitetraciclina são bem toleradas pelos tecidos epiteliais (BUCCA *et al.*, 2008).

No presente estudo, um número significativo de éguas (n= 7/16) não apresentaram nenhuma reação inflamatória em relação ao uso do dispositivo intravaginal de P4, indicando a eficiência do tratamento com o antibiótico utilizado. Nas éguas que obtiveram algum tipo de inflamação, foram classificadas em grau de inflamação, sendo 1 grau brando (presença de pouco ou quase nenhum muco) e 4 grau máximo (muco exacerbado, fétido, com grumos e coloração anormal), como demonstrado na Figura 5.

Figura 5 – Representação de 16 éguas em relação a incidência ou não de vaginite após a utilização do dispositivo intravaginal de progesterona.



A fase de transição outonal compreende como o período em que as éguas passam de ciclos regulares para ciclos irregulares até atingirem o anestro estacional (SILVA *et al.*, 2021). Esses mesmos autores indicam que seu início é variável, como também sua duração, sendo importante levar em consideração a localização em que esses animais se encontram e também fatores relacionados a nutrição, mas é considerado como o período entre os meses de abril e maio.

Esse processo se inicia com quedas contínuas dos níveis de P4 a cada ciclo subsequente, a partir do solstício de verão no mês de dezembro. Portanto, éguas que não sofrem esse declínio nas secreções de P4 são capazes de persistirem em ciclos regulares mesmo no inverno. Dessa forma, estratégias vêm sendo estudadas afim de postergar essa queda nas concentrações de P4 circulante (SILVA *et al.*, 2021).

Com relação a taxa ovulatória, foi obtido dois resultados distintos. A primeira fase experimental, realizada no início do período de transição outonal, finalizou com ovulação de 100% (n=8/8) dos animais do GT em comparação aos animais do GC que obtiveram apenas 31.3% (n=5/8) de ovulação, resultando em interação positiva entre os grupos (P=0.0275), efetivando a eficiência do tratamento, como indicado na Tabela 3.

Tabela 3 – Taxa ovulatória (%) dos animais na primeira fase experimental.

	Ovulação		Total
	Não	Sim	
Grupo controle (GC)	3 (18.8%)	5 (31.3%)	8 (50%)
Grupo tratamento (GT)	0 (0.0%)	8 (50%)	8 (50%)
Total	3 (18.8%)	13 (81.3%)	16 (100%)

O evento da ovulação é caracterizado por um conjunto de ações de diferentes hormônios, onde cada uma atuará em sinergia resultando na ovulação. Mebark, Kaidi e Basbaci (2022) explicam que nessa fase o LH eleva suas concentrações de maneira acentuada, desencadeando na produção de prostaglandina E2 (PGE2) causando hiperemia no folículo dominante. Juntamente com a crescente na PGE2, ocorre o aumento de histaminas, bradicinas e infiltração de mastócitos nos tecidos que rodeiam o folículo, gerando edema significativo e pressão intrafolicular. Em menores concentrações quando comparada com a luteólise, a prostaglandina F2y (PGF2y) também é secretada com o objetivo de promover contrações do músculo liso do ovário. Nessa fase o LH pré-ovulatório causa uma modificação interna na camada da teca mudando a produção de E2 para P4, aumentando as concentrações de P4 intrafolicular e consequentemente elevando a produção de colagenase que auxilia na degradação da parede folicular. Esse processo pode levar de 5 a 90 segundos, porém resíduos teciduais permanecem no antro do folículo por 30 minutos a 5 horas, sendo variável entre indivíduos (COELHO *et al.*, 2023).

No equinócio de outono, no mês de março, a capacidade de produção de E2 pelos folículos começa a reduzir gradativamente independente do diâmetro folicular, essa diferença de capacidade de produção é significativa quando comparada a um folículo com o mesmo diâmetro no verão, onde a produção de E2 é maior (CERQUEIRA *et al.*, 2019). Esses autores esclarecem que ao decorrer do período de transição o crescimento folicular é cada vez mais reduzido, até atingirem a quiescência por completo, reduzindo também a produção de E2 e consequentemente os sinais de cio.

Lino *et al.* (2022) elucidam que as fêmeas demonstram de três maneiras, basicamente, que estão estrando no período de transição. A primeira e mais comum consiste na presença de ondas de crescimento folicular e atresia, porém com falhas ovulatórias dos folículos dominantes, onde os mesmos podem entrar em atresia também ou formarem estruturas chamadas de folículos hemorrágicos (FH). A segunda é a presença de crescimento folicular correto, ovulação normal com lise do CL, porém sem crescimento folicular subsequente. E por último, os animais que passam por quiescência ovariana pela presença de um CL persistente, mesmo após sua lise e a queda de P4.

Apesar das evidências indicarem um declínio na produção hormonal pelos folículos, bem como da secreção de LH, estudos indicam que a síntese e liberação de GnRH pelo hipotálamo permanece inalterado na fase inicial do período de transição de outono, sendo representativo apenas na sua fase final (LEDERMAN, 2022). Dessa forma, esses autores

explicam que a administração correta de hormônios exógenos possibilita estender significativamente a estação de monta sem grandes prejuízos.

O FSH não sofre grandes alterações durante os períodos de transição, uma vez que sua atuação é até o momento de emergência e seleção e não para as fases finais da foliculogênese, dessa forma sua falha não é considerada como causa do período anovulatório (LINO *et al.*, 2022).

Mediante todas as alterações na cascata hormonal, o fim do período de transição outonal e início da fase anovulatória é caracterizado pela presença de ovários pequenos, duros, lisos, com poucos folículos, diâmetro de até 15 mm, útero com apresentação flácida e sem edema (MONTEIRO, 2017).

A segunda fase experimental foi realizada com o período de transição outonal mais avançado, já direcionado para a entrada das éguas em anestro sazonal profundo. Dessa forma não foi obtido resultados significativos ao comparar o GC com o GT ($P=0.5887$), onde no GC ovularam 12.5% ($n=2/8$) dos animais enquanto no GT ovulou 18.8% ($n=3/8$) das éguas, como demonstrado na Tabela 4.

Tabela 4 – Taxa ovulatória (%) na segunda fase experimental.

	Ovulação		
	Não	Sim	Total
Controle	6 (37.5%)	2 (12.5%)	8 (50%)
Tratamento	5 (31.3%)	3 (18.8%)	8 (50%)
Total	11 (68.8%)	5 (31.3%)	16 (100%)

Esses resultados são indicativos de que as éguas do presente estudo estavam adentrando no período de anestro sazonal. Esse período é caracterizado pela quiescência completa dos ovários e ocorre durante o inverno, nos meses de junho e julho, onde os dias são mais curtos, consequentemente menor horas/luz/dia e maior concentração de melatonina circulante Segabinazzi *et al.* (2021). Porém, esses autores chamam atenção para as individualidades de cada animal, onde algumas éguas ainda seguem ciclando nesses mesmos períodos. Deve-se lembrar também que o anestro sazonal está diretamente ligado ao anestro nutricional, em que éguas más nutridas entraram em anestro com maior facilidade e sairão dele com maior dificuldade.

Já é conhecido que as baixas secreções de GnRH circulante levam a uma queda na secreção de FSH, dificultado as primeiras fases da foliculogênese, bem como de LH. Além das

concentrações de E2 permanecerem basais durante todo o período de anestro (FLORES *et al.*, 2022).

Quando analisado as duas fases em conjunto, após o changeover, se tem uma tendência ao GT em relação as ovulações (34.4%, n=11/16) ao comparado com o GC (21.9%, n=7/16). Essa ausência de ovulações no panorama geral do estudo se dá aos animais que já estavam na fase de anestro na segunda fase do experimento, com valor de $p=0,1514$, como indicado na Tabela 5.

Tabela 5 – Taxa ovulatória (%) geral, primeira e segunda fase experimental.

	Ovulação		
	Não	Sim	Total
Grupo Controle (GC)	9 (28.1%)	7 (21.9%)	16 (50%)
Grupo Tratamento (GT)	5 (15.6%)	11 (34.4%)	16 (50%)
Total	14 (43%)	18 (56.3%)	32 (100%)

Na literatura, trabalhos com a utilização de dispositivos intravaginais de progesterona em éguas tem-se baseado na hipótese de que o aporte rápido deste hormônio, assim como posteriormente a retirada do dispositivo e sua consequente queda, estimulariam a produção e liberação de GnRH hipotalâmico no período de transição e anestro estacional, aumentando os níveis de LH e FSH hipofisários estimulando o crescimento folicular e ovulação. Neste sentido, Hanlon *et al.* (2010), em éguas na estação de transição de primavera submetidas ao implante intravaginal de progesterona por 10 dias, observaram um pico de progesterona ($3,3\pm 0,7$ ng/ml) um dia após a utilização do mesmo, já as concentrações plasmáticas de LH e FSH observadas em declínio. Do terceiro ao quinto dia de utilização do implante o FSH teve suas concentrações aumentadas e se manteve em platô ($9,4\pm 0,8$ ng/ml no dia 3), tendo um declínio de seus níveis plasmáticos nos dias 5 e 9. Em relação ao LH, nos dias 6 e 7, pode-se observar um aumento em suas concentrações em relação ao primeiro dia de dosagens.

De acordo com Botelho (2012) a retomada da ciclicidade ovariana se faz necessária com uma sequência de eventos endócrinos que geram o controle e coordenação da foliculogênese. O aumento da secreção de GnRH, juntamente a maior síntese e secreção de gonadotrofinas são fatores que possibilitam a retomada da atividade ovariana. Newcombe *et al.* (2002) demonstraram que grande parte das éguas (80%) com a utilização de dispositivos intravaginais de progesterona tiveram crescimento folicular imediato após a retirada do implante, sendo folículos pré-ovulatórios entre 4 e 5 dias. Quando é realizada a retirada dos dispositivos

intravaginais de P4, as concentrações deste hormônio caem abruptamente. A utilização de protocolos de sincronização associado a agentes indutores de ovulação é uma importante estratégia na aplicação das biotecnologias reprodutivas. Para que o mesmo possa ser eficiente, a utilização desses deve ser realizada com o acompanhamento diário da atividade ovariana, através de palpação retal e ultrassonografia, monitorando o crescimento folicular e o edema uterino, para que a administração dos fármacos seja realizada no momento adequado e que se minimizem as possíveis falhas.

Como o GC não recebeu nenhum fármaco, algumas éguas ovularam enquanto éguas do GT estavam sob ação do dispositivo intravaginal de P4, por isso a contagem de dias de ovulação pós início do tratamento e após a retirada do implante não foi considerada nesses animais, apenas no GT, com $p < 0,05$, como mostra na Tabela 6.

Tabela 6 – Dias médios de ovulação do grupo tratamento GT, nas duas fases experimentais, após a retirada do implante (D12).

Ovulações média grupo controle (GT) a partir de:	
DO	17.5
D12	5.5

Em relação a ovulação com ocorrência durante o tratamento com P4, Squires *et al.* (1979) descreveram o uso de altrenogest no controle do ciclo estral de éguas cíclicas. O comportamento éstrico foi suprimido em dois dias após o início de tratamento em 10 éguas nas quais o tratamento começou durante o estro. Destas 10 éguas, sete ovularam durante o tratamento. Já Teixeira *et al.* (2021), com o dispositivo intravaginal por 12 dias, observou no dia da retirada do implante que 2 éguas haviam ovulado, mesmo com a presença do dispositivo, enquanto 1 égua apresentou folículo de 38mm. De acordo com Teixeira *et al.* (2021) observou ovulação durante a presença do implante contendo 1g de progesterona em 4 de 9 éguas mestiças avaliadas (Sincrogest; Ouro Fino; 1g de P4). Porém, quando se utilizou dois implantes em cada égua (inserção concomitante de 2 implantes de 1g de P4 no mesmo animal) não foram observadas ovulações em nenhuma das 9 éguas. No presente trabalho, nenhuma égua ovulou durante a presença do implante intravaginal contendo 1g de progesterona, indo contra a estudos anteriores, demonstrando que a dosagem de 1g de P4 presente no implante deste estudo garantiu satisfatório controle folicular, de modo que os animais somente ovularam após remoção do mesmo.

Arbeiter, Barth e Jochle (1994) avaliaram 29 éguas com faixa etária de 3 a 20 anos, onde doze éguas foram tratadas na estação de monta convencional e dezessete em período de

transição e anestro sazonal (outono inverno), todas avaliadas com exame ultrassonográfico uma vez ao dia. Setenta e sete éguas foram utilizadas como controle durante os tratamentos e todas apresentaram ovários inativos. O dia de inserção do implante foi determinado como D0, amostras de sangue foram coletadas para avaliar concentrações sanguíneas de P4. O implante foi removido em 21 éguas (71%) no D10 e em 8 éguas (28%) no D12 após a inserção. Ao detectar um folículo com diâmetro maior que 30mm as éguas foram induzidas com deslorelina e os exames ultrassonográficos passaram a ocorrer de seis em seis horas até o momento da ovulação. As éguas que ovularam foram inseminadas com sêmen congelado. Não houve respostas ao tratamento de maneira distinta entre as éguas utilizadas na estação de monta convencional ou no período de transição e anestro, por isso os resultados foram agrupados. Dessa forma 93% dos animais responderam de maneira positiva ao tratamento, obtendo ovulações adequadas 2,5 dias após a indução, com tamanho médio de folículos pré-ovulatórios de 46,9mm. Nenhuma das éguas do grupo controle apresentaram sinais de estro e ovulação, confirmando a eficiência do tratamento com dispositivo intravaginal de P4. As amostras plasmáticas de P4 confirmaram a inatividade ovariana antes do tratamento, tendo aumento significativo após a inserção do implante e uma queda acentuada após a remoção do mesmo. O aumento nos valores plasmáticos após as ovulações indicou fortemente que os CLs desenvolveram sem alterações, indicando que seu funcionamento é normal em qualquer época do ano, desde que se tenha uma ovulação adequada.

Newcombe *et al.* (2002) apresentaram um estudo envolvendo 413 éguas avaliadas durante 4 anos no período de transição de primavera. Todas as éguas receberam o dispositivo intravaginal de P4 por doze dias analisadas por ultrassonografia transretal cada 24 horas até o momento da ovulação. Éguas com folículo pré-ovulatório em desenvolvimento de >30 mm de diâmetro (= 100%) foram tratadas com Ovuplant™ (deslorelina em implante de liberação rápida) (36,7%), hCG (2.500 ou 1.500 UI) (38,9%) ou não receberam tratamento (25,2%). Posteriormente essas éguas foram inseminadas com sêmen refrigerado e o diagnóstico de gestação ocorreu entre 14 e 18 dias pós ovulação. Os tratamentos com Ovuplant ou hCG garantiram taxas de ovulação de 96,0 e 84,9% versus 53,3% em éguas que não receberam nenhum tipo de indução. Todas as éguas tiveram crescimento folicular regular após a retirada do implante, o folículo dominante atingiu diâmetros maiores que 30mm após 4 dias, e ovulação em média 5,3 dias do fim do tratamento. No geral, 80,2% de todas as éguas responderam ao tratamento com estro e 80,7% ovularam. As éguas tratadas com Ovuplant tiveram taxas de gestação de 54,2%, enquanto as éguas em que foram administrados o hCG tiveram 60,5% de

preñez positiva, já as éguas que não receberam nenhum tipo de tratamento para indução da ovulação obtiveram uma taxa de confirmação da gestação de 44,4%.

Handler *et al.* (2006) utilizaram o tratamento com implantes com o objetivo de sincronização de estro em diferentes momentos do ano. Para isso se utilizou 8 éguas com o dispositivo por 11 dias. Em relação a sincronização os dados foram satisfatórios, no período de anestro sazonal o dispositivo não foi capaz de retornar à atividade ovariana.

Ao usar o dispositivo de progesterona, se promove uma regressão do folículo dominante caso esteja presente, porém em resposta a abrupta queda no nível de progesterona ao se retirar o implante, um novo folículo se desenvolve, em média, 10 dias de tratamento, atingindo 35 de diâmetro, onde as éguas rapidamente demonstram sinais de estro e ovulam entre 4 a 8 dias (SAMPER; PYCOCK; MCKINNON, 2007).

Hanlon *et al.* (2010) testaram o dispositivo intravaginal por 10 dias em éguas que se encontravam no fim do período de transição de primavera, obtendo 100% de ovulações após 3 dias do fim do tratamento. O pico de progesterona 3,3 ng/ml acompanhado de um declínio das concentrações de FSH e LH ocorreu um dia após a inserção do implante. Em seguida o FSH aumentou significativamente se mantendo em um platô nos 3, 4, 5 dias, com seu pico no 3 dia com 9,4 ng/ml, com quedas entre os dias 5 e 9. O LH aumentou significativamente nos dias 6 e 7. A P4 iniciou sua queda no 6º dia após o início do tratamento.

Oliveira *et al.* (2012) avaliou dez éguas que se encontravam em anestro com idade variadas entre 3 a 25 anos, todas com ausência de CL no início do estudo. Isso porque éguas em anestro apresentam baixas concentrações de LH, sendo que essa concentração aumenta conforme a égua entra em transição para o período de estro, no qual níveis elevados de LH são essenciais para indução da maturação do folículo e da ovulação. Introduziu o implante de P4 em cada égua permanecendo por dez dias, sendo realizado 0,25mg de prostaglandina F2 α , a partir desse momento as éguas foram avaliadas diariamente por ultrassonografia até detecção de um folículo de 35mm. Ao detectar um folículo dominante (35mm) administrou 1.500 UI de hCG, inseminando as éguas no dia seguinte. Ao confirmar a ovulação, após oito dias realizou a coleta de embrião. Após a retirada do implante, 3,8 dias (variando de 2 a 6) sete éguas apresentaram folículos de 35mm, ovulando em média 7,8 dias após a retirada do dispositivo de P4, ao administrar o hCG ocorre a redução do estro favorecendo que a ovulação ocorra em até 48 horas após a sua administração. Nesse estudo 80% das éguas em anestro obtiveram resultados positivos em relação ao tratamento com implante de intravaginal de progesterona, indicando que a idade não altera a eficácia do tratamento.

Teixeira *et al.* (2021) avaliaram oito éguas mestiças com idade de 4 a 8 anos no período de transição da primavera e repetidos no verão, totalizando dezesseis ciclos ovulatórios. Nos 16 ciclos foram realizados o mesmo tratamento que consistiu com a administração de 5mg de prostaglandina F_{2γ} e inserção do implante de progesterona no primeiro dia (D0). O implante de liberação lenta ficou nos animais por dez dias (D10), com análises ultrassonográficas a cada 24 horas. No D10 o implante foi retirado e realizado uma nova aplicação de prostaglandina F_{2γ}. Ao detectar a presença de um folículo dominante com diâmetro acima de 35mm era realizado a indução da ovulação com hCG, detectando a ovulação através da presença do CL. Nesse estudo, em ambas as estações as ovulações foram detectadas após a retirada do implante (13/16- 81,25%), onde 100% dos animais ovularam no verão enquanto 62,5% ovularam durante o período de transição da primavera. No entanto não foram detectadas diferenças em dias entre o período da retirada do implante até a ovulação ($4,90 \pm 2,10$) em ambos os períodos do experimento, inferindo que as éguas apresentam melhora no crescimento folicular após o tratamento com P4 devido ao aumento da pulsatilidade do LH após a remoção do implante, devido a estimulação da produção de GnRH, aumentando os níveis de FSH e LH. Dessa forma, esses autores concluem que o protocolo foi favorável em ambos os tratamentos, mas sendo inquestionável que o aumento da luminosidade durante o verão oferece uma vantagem fisiológica para a dinâmica folicular. Possibilitou também resultados satisfatórios durante a estação de transição de primavera indicando que a suplementação com P4 melhora a reserva hipofisária de gonadotrofinas, contribuindo para o desenvolvimento ovulatório.

REFERÊNCIAS

- ARBEITER, K., BARTH, U., JÖCHLE, W. Observations on the use of progesterone intravaginally and of deslorelin sti in acyclic mares for induction of ovulation. *Journal of Equine Veterinary Science*, v. 14, n. 1, p. 21-25, 1994.
- BIANCHI, C. P. *et al.* Effect of short-term artificial light and transvaginal progesterone device on first ovulation in late transitional mares. **Journal of equine Science / Japanese Society of Equine Science**, v. 33, n. 1, p. 1-6, apr. 2022.
- BOTELHO, J. H. V. **Indução hormonal de estro regular em éguas mangalarga marchador em transição primaveril**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012.
- BUCCA, S. *et al.* The use of dexamethasone administered to mares at breeding time in the modulation of persistent mating induced endometritis. **Theriogenology**, v. 70, n. 7, p. 1093-1100, oct. 2008.
- CARCANGIU, V. *et al.* Características dos ritmos diários de melatonina e glicose no sangue em cabras durante diferentes fotoperíodos naturais. **Chronobiology international**, v. 35, n. 3, 329-335, 2018.
- CERQUEIRA, L. M. *et al.* Atividade reprodutiva em éguas quarto de milha durante o período de transição de primavera na região da Zona da Mata, Rondônia. **Ars Veterinária**, v. 35, n. 1, p. 38-42, mar. 2019.
- COELHO, L. A. *et al.* Seasonal variation of Melatonin concentration and mRNA expression of Melatonin-Related Genes in developing ovarian follicles of mares kept under natural photoperiods in the southern hemisphere. **Animals**, v. 13, n. 6, p. 1-12, mar. 2023.
- FLORES, A. M. *et al.* Transferência de Embriões em Equinos: Receptoras Acíclicas. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde, [S. l.]**, v. 26, n. 4, p. 402-406, 2023.
- GÁSPÁRDY, A. *et al.* Plasma melatonin concentration during the early post-partum period in Thoroughbred mares and their foals. **Acta Veterinaria Hungarica**, v. 71, n. 2, 119-127, 2023.
- GOMES, G. M.; GOMES, L. P. de M. Processos que afetam a taxa de gestação pós-inovulação do embrião equino. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 47, n. 2, p. 159-163, abr./jun. 2023.
- HANDLER, J. *et al.* Seasonal effects on attempts to synchronize estrus and ovulation by intravaginal application of progesterone-releasing device (PRIDTM) in mares. **Theriogenology**, v. 65, n. 6, p. 1145-1158, abr. 2006.
- HANLON, D. W.; EVANS, M. J.; FIRTH, E. Effect of intravaginal progesterone on follicular dynamic and FSH, LH and progesterone concentrations in transitional mares. **Animal Reproduction Science**, v. 121, n. 1, p. 32-34, jan. 2010.
- LEDERMAN, J. D. R. **AN EVALUATION OF ESTRUS SUPPRESSION IN THE MARE THROUGH THE USE OF AN ALTRENOGEST DELIVERING INTRAVAGINAL DEVICE**. 2022. Thesis (Master of Science), Department of Clinical Sciences, Colorado State University, Colorado, 2022.

- LINHARES, I. M., GIRALDO, P. C., BARACAT, E. C. Novos conhecimentos sobre a flora bacteriana vaginal. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 56, n. 3, p. 370-374, 2010.
- LINO, D. C.; SILVA, E. S'A. M. da; OLIVEIRA, R. A. Uso de éguas receptoras acíclicas em programas de transferência de embrião. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 46, p. 297-307, 2022.
- MALSCHITZKY, E. *et al.* Vulvoplastia pré ou pós-cobertura e sua influência na fertilidade. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 14, n. 1, p. 56-58, jan./abr. 2007.
- MEBARKI, M.; KAIDI, R.; BASBACI, M. Field observation on the use of PRID® Delta to induce estrus and ovulation in anestrus mares. **Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society**, v. 73, n. 2, 2022.
- MONTEIRO, G. A. Ultrassonografia aplicada ao exame andrológico em garanhões. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 41, n. 1, p. 157-168, jan./mar. 2017.
- MURPHY, B. A. Circadian and Circannual Regulation in the Horse: Internal Timing in an Elite Athlete. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 76, p. 14-24, 2019.
- NEWCOMBE, J. R. *et al.* Treatment of transition phase mares with progesterone intravaginally and with deslorelin or hCG to assist ovulations. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 22, n. 2, p. 57-64, feb. 2002.
- OLIVEIRA FILHO, L. R. de *et al.* Efeito do implante intravaginal de progesterona sobre a ciclicidade de éguas em anestro da raça quarto de milha. **Nucleus Animalium**, v. 4, n. 2, nov. 2012.
- RUTTEN, D. R. *et al.* Progesterone therapy in mares with abnormal oestrous cycles. **The Veterinary record**, v. 6, n. 119, p. 569-571, dec. 1986.
- SAMPER, J. C.; PYCOCK, J. F.; MCKINNON, A. O. **Current therapy in equine reproduction**. Saunder: Elsevier, 2007.
- SEGABINAZZI, L. G. T. M. Intrauterine Blood Plasma Platelet-Therapy Mitigates Persistent Breeding-Induced Endometritis, Reduces Uterine Infections, and Improves Embryo Recovery in Mares. **Antibiotics**, v. 10, n. 5, p. 1-19, 2021.
- SILVA, G. C. da *et al.* Fatores que influenciam o tempo de gestação em éguas – Revisão de literatura. **Research Society Development**, v. 10, n. 5, e12410514564, abr. 2021.
- SINCLAIR, C. D. **Investigation of the underlying physiological mechanisms that regulate the vernal transition in mares**. 2019. Dissertação (Doctor of Philosophy), Department of Animal Sciences and Industry College of Agriculture, Kansas State University, Kansas, 2019.
- SQUIRES, E. L. *et al.* Effect of an oral progestin on the estrous cycle and fertility of mares. **Journal of Animal Science**, v. 49, n. 3, p. 729-735, sep., 1979.
- TEIXEIRA, A. C. B. **CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS DE ÉGUAS SUBMETIDAS A UM PROTOCOLO DE INDUÇÃO DE OVULAÇÃO CONTENDO PROGESTERONA E ECG**. 2020. Dissertação de Mestrado (Medicina Veterinária/Ciência Animal), Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, 2020.
- TEIXEIRA, A. C. B. *et al.* Intravaginal progesterone device (1.9g) and estradiol benzoate for follicular control in the mare during spring and summer. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.73, n. 4, p. 771-780, jul./ago. 2021.