

## O papel da progesterona exógena na sincronização de estro e preparo de éguas receptoras: uma revisão

*The role of exogenous progesterone in estrus synchronization and preparation of recipient mares: a review*

Luisa Ladeia Ledo<sup>1</sup>, Bianca Ribeiro Martins<sup>1</sup>, Bruna Cristina Magnani<sup>1</sup>, Mayara Ferreira Brito<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Curso de Medicina Veterinária da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Campus Lourdes.

\*Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Rua Santa Rita Durão, 1160, 30140-908, Belo Horizonte, MG, Brasil

### Resumo

A progesterona (P4) desempenha papel fundamental na reprodução equina, com aplicações que vão desde a preparação de receptoras em transferência de embrião até a sincronização de estro e manutenção da gestação. Atualmente, existem múltiplos métodos de administração de P4, como intramuscular, oral, subcutânea e dispositivos intravaginais, cada um com vantagens e desvantagens específicas. Esta revisão sistematiza as atuais formas de aplicação e utilização da P4 na reprodução equina, analisando comparativamente os diferentes métodos de administração, suas indicações clínicas e limitações práticas. Apesar de seu uso consolidado na medicina veterinária equina, identificam-se importantes lacunas no conhecimento, particularmente quanto a dosagens ótimas, intervalos de administração, dinâmica de liberação de dispositivos intravaginais adaptados de protocolos bovinos e potenciais efeitos imunológicos de progestinas sintéticas. Esta análise contribui para o uso consciente e fundamentado da P4, visando aprimorar a eficiência reprodutiva e, consequentemente, a sustentabilidade econômica das atividades equestres.

**Palavras-chave:** égua, transferência de embrião, sincronização de estro, dispositivo intravaginal.

### Abstract

*Progesterone (P4) plays a fundamental role in equine reproduction, with applications ranging from recipient mare preparation in embryo transfer to estrus synchronization and pregnancy maintenance. Currently, multiple methods of P4 administration exist, intramuscular, oral, subcutaneous, and intravaginal devices, each with specific advantages and limitations. This review systematically addresses the current forms of P4 application and use in equine reproduction, comparatively analyzing different administration methods, their clinical indications, and practical constraints. Despite its established use in equine veterinary medicine, important knowledge gaps remain, particularly regarding optimal dosages, administration intervals, release dynamics of intravaginal devices adapted from bovine protocols, and potential immunological effects of synthetic progestins. This analysis contributes to conscious and evidence-based P4 use, aiming to improve reproductive efficiency and, consequently, the economic sustainability of equestrian activities.*

**Keywords:** mare, embryo transfer, estrus synchronization, intravaginal device.

### Introdução

O mercado equino desempenha um papel significativo tanto na economia global quanto na brasileira, gerando anualmente uma vasta quantidade de empregos, tanto de forma direta como indireta. O Brasil possui um rebanho de 5.777.046 equinos em seu território (IBGE, 2021). Diante desse panorama, a busca por tecnologias que possam maximizar os resultados obtidos na produção desses animais está em constante crescimento. Um exemplo notável é a aplicação da técnica de Transferência de Embriões (TE), que desempenha um papel crucial para aumentar o número de descendentes de éguas com características zootécnicas desejáveis (Squires et al., 1999).

Os equinos são animais poliétricos sazonais de dias longos, ou seja, apresentam um comportamento reprodutivo em determinada época do ano, durante os meses com mais horas de luz. Apresentam maior atividade reprodutiva durante os meses de primavera e verão, pois dependem da luminosidade para ativar o sistema neuroendócrino (Hanlon e Firt, 2012; Polo et al., 2016;). O ciclo

\*Correspondência: mayarafebrito@gmail.com

Recebido: 17/02/2024

Aceito: 27/04/2026

reprodutivo anual das éguas é, frequentemente, dividido em fase ovulatória de verão, fase de transição de outono, anestro invernal e fase de transição de primavera (Satué e Gardón, 2013). Contudo essas fases e seus impactos sobre a ciclicidade reprodutiva podem variar de acordo com o local de criação dos animais, sobretudo em relação à linha do equador e diferenças entre períodos de luz e escuro, além de variações individuais.

A fase de transição de primavera ocorre após o anestro invernal, à medida que a primavera se aproxima e a luminosidade aumenta gradualmente. Nesse período, as éguas iniciam o retorno ao ciclo reprodutivo, apresentando um estro irregular e longo. Durante essa fase, não ocorre a ovulação, apenas o crescimento e regressão dos folículos ovarianos (Hanlon et al., 2010; Hanlon e Firth, 2012; Satué e Gardón, 2013). Para melhorar a eficiência reprodutiva e aumentar o número de éguas prenhas ao final da estação reprodutiva, alguns métodos foram desenvolvidos para antecipar o início da estação reprodutiva (Hanlon e Firth, 2012).

Os protocolos hormonais utilizando a progesterona (P4) são frequentemente utilizados na reprodução animal, mas apesar disso, é importante destacar a importância de um profissional capacitado para realização dos protocolos, determinando o melhor estágio da fase de transição para maior eficácia do tratamento.

A P4 desempenha um papel fundamental na reprodução equina, sendo aplicável com diversos propósitos. Isso se deve à sua capacidade de suprimir o crescimento folicular e o comportamento do estro, proporcionando melhorias no tônus uterino em receptoras quando utilizadas em protocolos de TE. Além disso, é amplamente utilizada para a manutenção da gestação e em protocolos de sincronização do estro e ovulação de éguas cíclicas (Junior et al., 2020; Macan et al., 2020).

O objetivo desse trabalho foi revisar sistematicamente as evidências científicas sobre progesterona exógena na reprodução equina, visando fundamentar o uso clínico racional e consciente desse hormônio pelos profissionais de medicina veterinária, otimizando protocolos reprodutivos, melhorando taxas de sucesso em transferência de embrião e sincronização de estro, e contribuindo para a sustentabilidade econômica das atividades equestres.

### **Papéis fisiológicos da progesterona endógena**

A P4 é um hormônio esteróide sintetizado pelas células do corpo lúteo (CL), placenta e glândulas adrenais. A produção de P4 pelo CL ocorre durante a fase lútea do ciclo estral, logo após a ovulação, resultado de mudanças estruturais e funcionais nas células da granulosa do folículo ovulatório que se transformam em células lúteas produtoras de P4 (Satué, 2013). Durante o primeiro estágio de desenvolvimento do CL, observa-se um aumento progressivo de tamanho, acompanhado por um aumento na vascularização. A presença de altas concentrações de P4 na circulação sanguínea, tem efeito inibitório sobre as manifestações do estro e na ovulação. Além disso, a P4 estimula o desenvolvimento das glândulas endometriais e inibe as contrações do miométrio, preparando o útero para a aceitação e manutenção de uma possível gestação (Satué et al., 2013; Piette, 2018). É importante destacar que as concentrações séricas de P4 possuem variações que podem estar relacionadas à capacidade secretora do CL, à taxa catabólica hormonal, à diferença entre raças e ao número de ovulações (Satué, 2013).

Os níveis séricos de P4 em éguas variam ao longo das fases do ciclo estral. No dia da ovulação, apresentam valores médios de  $1,8 \pm 2,9$  ng/ml. A partir desse ponto, os valores aumentam gradualmente, atingindo um nível de  $10,7 \pm 4,3$  ng/ml por volta de 6 dias após a ovulação (Paredes et al., 2013). Esses níveis permanecem elevados até o final do diestro, com duração aproximada de 15 dias. Em contraste, durante o estro e em níveis basais, os valores de P4 são inferiores a 1 ng/mL, com uma variação de 0,04 a 0,5 ng/mL (Satué et al., 2013; Conley, 2016; Silva et al., 2019).

Durante a gestação, o CL primário, secundário e placenta contribuem para as concentrações necessárias de P4 para manter a gestação. Sendo necessários níveis séricos acima 4 ng/ml considerados suficientes para manutenção da prenhez em éguas (Sharp, 2000). Visando melhorar a manutenção da gestação, tem sido sugerida a administração profilática de P4 exógena em éguas prenhas. Baseado na hipótese de que níveis baixos de P4, devido a insuficiência do CL primário, pode ser uma das causas da perda embrionária precoce (Allen, 2001).

### **Progesteronas exógenas disponíveis para uso em éguas**

Na reprodução equina, a P4 pode ser empregada em várias aplicações. Sendo indicada na supressão do comportamento de estro em éguas atletas, melhora do tônus uterino em receptoras de embrião, sincronização de estro e ovulação em éguas cíclicas, sendo fundamental em protocolos de Inseminação Artificial (IA) e TE, além de manutenção da gestação (Faria et al., 2010; Fedorka et al., 2019).

Existem os progestágenos sintéticos que atuam nos receptores de P4 e podem ser administrados por diferentes vias, como intramuscular, oral, subcutânea e intravaginal, seja de forma isolada ou em combinação com outros hormônios (Piette; Pickar, 2018). A escolha das progestinas e dos métodos de aplicação é determinada pelo médico veterinário capacitado, de acordo com o propósito e técnica reprodutiva empregada.

Em relação à aplicação intramuscular de P4 em óleo, Niekerk et al. (1973) relataram que a administração diária 100 mg de P4 oleosa durante sete dias promoveu a ovulação entre seis a sete dias após o final do tratamento, mas mostrou ter limitações práticas devido à necessidade de injeções diárias (Handler et al., 2006). Já o progestágeno oral pode ser utilizado em éguas cíclicas durante a fase de transição de inverno para a estação ovulatória, apresenta absorção e pico aproximadamente 3 a 6 horas após a administração. No entanto, apesar de sua eficácia, é difícil administrar uma dose consistente devido à baixa palatabilidade (Handler et al., 2006; Canisso et al., 2013; Negretti et al., 2018).

Por outro lado, o Altrenogest (ALT) é amplamente utilizado e demonstrou eficácia na sincronização de estro, acelerando a primeira ovulação em éguas de transição e mantendo a gestação na ausência de P4 luteal (Faria et al., 2010). Entretanto, o estudo de Fedorka et al (2019) conclui que o uso de ALT, quando comparada à P4 endógena, pode resultar em alterações no sistema imunológico de éguas não prenhes. Podendo levar a danos na qualidade da resposta inflamatória, com o aumento de produção de citocinas pró-inflamatórias tanto de forma sistêmica quanto local no endométrio. No entanto, o estudo não abordou se tais alterações ocorrem no sistema imunológico de éguas prenhes. Portanto, antes de iniciar o uso do ALT, é de extrema importância avaliar seus efeitos benéficos e os deletérios, a fim de alcançar os resultados desejados e evitar surpresas.

A P4 de longa ação quando administrada de forma prolongada, apresenta eficácia na manutenção da gestação, sendo amplamente utilizada. No entanto, a administração por via intramuscular no pescoço das éguas resultou em inchaço e dor na região de aplicação, que persistiram por até 8 dias (Negretti et al., 2018). Existem compostos de P4 de longa ação em dose única que liberam a P4 de maneira controlada durante um período de 7 a 10 dias de baixo custo e sem causar danos (Dutra, 2016).

Um dos métodos de administração de P4 em estudo na reprodução equina é o uso de dispositivos intravaginais liberador de P4 originalmente desenvolvido para uso em bovinos, amplamente aplicados em protocolos de IATF para vacas. Esses dispositivos têm se mostrado uma opção mais econômica e de fácil administração, eliminando a necessidade de tratamento diário e/ou injeções (Negretti et al., 2018). Contudo, os dispositivos intravaginais disponíveis comercialmente apresentam uma variedade de formatos, materiais de camada externa, carga inicial de P4, tempo de liberação do hormônio, entre outros fatores. Por esse motivo, diversos estudos têm sido conduzidos para compreender a dinâmica de liberação específica de cada tipo de dispositivo quando utilizado em éguas. Isso visa estabelecer protocolos mais adequados à espécie equina, levando em consideração as particularidades de sua fisiologia.

O dispositivo intravaginal liberador de P4 exerce ação supressora sobre a secreção do hormônio luteinizante (LH), cujos níveis aumentam rapidamente após a remoção do dispositivo, estimulando o crescimento folicular e a ovulação (Polo et al., 2016). A administração de gonadotrofina coriônica humana (hCG) para induzir a ovulação do folículo dominante pode ser recomendada após a remoção da P4, visando alcançar resultados mais satisfatórios (Polo et al., 2016). Esses protocolos, quando aplicados corretamente, fornecem resultados favoráveis em qualquer época do ano, exceto durante o período de anestro, pois os níveis de GnRH e LH estão significativamente mais baixos. Nessa situação, a P4 proveniente do dispositivo intravaginal não seria capaz de estimular a produção desses hormônios após a remoção (Handler et al., 2006; 2007).

Junior et al (2020) defendem o uso do dispositivo em éguas como uma ferramenta eficaz na preparação do útero de éguas receptoras na TE. Destacam o aumento dos níveis séricos de P4 5 dias após a implantação do dispositivo, juntamente com uma taxa de concepção semelhante ao protocolo padrão que utiliza P4 injetável. Por outro lado, Videla et al (2004) observaram em seu trabalho que, para alcançar níveis séricos suficientes de P4 capazes de inibir o crescimento folicular e a ovulação nas éguas, é necessário o uso de pelo menos um dispositivo com uma concentração inicial de 1,9g de P4.

O dispositivo intravaginal de P4 é considerado como um método seguro, com mínima ocorrência de vaginites, que, quando presente, geralmente apresenta sintomas leves. Além disso, destaca-se por não ser um método invasivo e por sua administração simples (Júnior et al., 2020). As vaginites quando ocorrem não fazem impacto negativo no número total de folículos, diâmetro dos folículos, taxas de ovulação, intervalo entre a remoção de P4 e a ovulação, edema endometrial, taxa de prenhez e não afeta as perdas em éguas receptoras de embriões após transferência de embrião (Polasek et al., 2016; Segabinazzi et al., 2021). É importante destacar que o uso de P4 é contraindicado em éguas com processos infecciosos e/ou inflamatórios, devido à maior suscetibilidade do trato genital a invasão de microrganismos quando sob

influência de P4. Além disso, a utilização de dispositivos intravaginais pode propiciar um processo infeccioso na mucosa vaginal pela ação mecânica que exercem sobre as paredes deste órgão (Faria et al., 2010; Polasek et al., 2016).

### **Uso da progesterona para preparação da receptora**

A técnica de TE permite a geração de múltiplos potros descendentes de éguas de alto valor genético (Segabinazzi et al., 2021), inclusive a partir de éguas incapazes de manter uma gestação, devido a desordens reprodutivas ou variadas situações patológicas, senis ou em atividade esportiva (Squires et al., 1999; Mccue e Squires, 2015). Para iniciar um projeto como esse, é selecionada uma égua de referência como a doadora do oócito. Este oócito então fertilizado com sêmen de um garanhão de escolha, posteriormente, é implantado no útero da égua escolhida como receptora, que conduzirá a gestação até o parto (Monteschiesi, 2015).

Na seleção das éguas receptoras de embrião, diversos critérios são considerados, como idade, histórico reprodutivo, conformação perineal e avaliação reprodutiva (Stout, 2006). Após esta escolha, é necessário a sincronização entre a receptora e a doadora para o estabelecimento da prenhez após o procedimento de TE, devido a uma grande variabilidade da duração do estro entre elas (Ginther, 1992). A relevância desse processo de sincronização consiste no fato de que um embrião implantado em um útero não sincronizado pode ser exposto a níveis hormonais inadequados para a fase de desenvolvimento que se encontra. Essa situação pode comprometer a viabilidade da gestação ou até mesmo levar a uma morte embrionária precoce (Barnes, 2000). Por esse motivo foram desenvolvidos regimes hormonais exógenos para utilizar como receptoras éguas cujas ovulações não estivessem sincronizadas com a doadora. A utilização de indivíduos em anestro ou estéreis como receptores, tornou-se frequente sendo uma alternativa viável para suprir a demanda desses animais em época de estação de monta, pois desta forma uma égua que foi esterilizada pode se tornar progenitora novamente (Junior et al., 2020).

A sincronização consiste em um monitoramento ultrassonográfico ovariano regular e na administração de diferentes hormônios como P4, prostaglandinas, hCG e análogos do hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH) (Botelho et al., 2015). Os protocolos reprodutivos podem ser feitos de diferentes maneiras, esse fator vai depender da logística do veterinário atuante, da ciclicidade da égua e do valor financeiro disposto a ser gasto. No protocolo de preparação da receptora acíclica é administrado 17 $\beta$  estradiol por 3 dias consecutivos (10, 20, 10 mg) no D0, após 48 horas é feito ultrassonografia, nas éguas com edema uterino dois ou três e ausência de fluido no lúmen é administrado 300mg/ml de P4 na forma injetável por via intramuscular no D4. Deve-se realizar a aplicação de P4 durante 7 dias consecutivos (1,5g) ou por 14 dias (3g). A partir do D7 existe uma janela para realizar a TE até o D11 (Botelho et al., 2015). No caso de éguas cíclicas, geralmente, administra-se uma única injeção IM de PGF2- $\alpha$  ou análogo na égua doadora, um ou dois dias à frente da mesma terapia, aplicada nas receptoras, quando se sabe que ambas estão entre o sexto e décimo quarto dias do diestro e o exame ultrassonográfico dos ovários revela a ausência de um grande folículo pré ovulatório, que pode ovular rapidamente (Allen, 2000).

A sincronia entre embrião e ambiente uterino é essencial para o estabelecimento da gestação. O ambiente uterino altera-se marcadamente sob a influência da P4, sendo que um embrião em um útero não sincronizado pode estar sujeito a níveis hormonais e fatores de crescimento não correspondentes a fase na qual ele se encontra (Wilsher et al., 2006). Além disso, uma migração pode impedir o feto de transmitir o sinal para o reconhecimento materno e, com isso, não suprimir a resposta luteolítica cíclica da égua (David et al., 2011). Outro fato relacionado à receptora de embrião que afetou significativamente a perda embrionária é o tônus uterino antes da transferência e número de dias após ovulação da receptora (Carnevale et al., 2000). As baixas concentrações de P4 parecem estar correlacionadas com tônus uterino inadequado e ou cervical e a avaliação do tônus uterino no dia da TE pode ser útil na rejeição de uma inadequada receptora de embrião (Mccue et al., 1999).

A P4 é um importante regulador do ciclo estral, uma vez que sua secreção é estimulada primariamente pelo LH, promovendo o encerramento dos sinais de estro, a supressão do crescimento folicular e o controle da ovulação (Gradela, 2010). Diante do exposto, os progestágenos exercem várias funções na reprodução equina, sendo elas, a supressão do comportamento de estro, a melhoria do tônus uterino, a manutenção da gestação, a sincronização do estro e da ovulação em éguas cíclicas, a indução de ciclo artificial em receptoras de embriões e o melhoramento do aproveitamento de éguas como receptoras de embriões, tornando-se indispensável no protocolo hormonal e no crescimento fetal.

### **Uso da progesterona para sincronização de estro**

A técnica de inseminação artificial (IA) destaca-se como uma das importantes biotecnologias

utilizadas na reprodução equina. Por meio dessa técnica, é possível disseminar o elevado valor genético de grandes reprodutores. Além desse benefício, impede a transmissão de doenças venéreas e reduz o custo de produção associados (Macan et al., 2020). Novos estudos buscam a IA junto ao uso dos dispositivos intravaginais liberadores de P4, com o objetivo de ajudar a reverter o anestro e o período transição das éguas em fotoperíodo desfavoráveis (Polo et al., 2016), pois permite a sincronização da ovulação (Macan et al., 2020). Teixeira et al (2020), provaram em seu artigo que a suplementação de progestágenos por dez dias é eficaz em acelerar o início da atividade ovariana e ciclicidade regular em éguas durante a fase de transição. Além disso, o uso do dispositivo combinado com estrogênios, gonadotrofinas hipofisárias, prostaglandina (PGF2a) e realização de IA em tempo pré determinado tem resultados eficientes nas taxas de prenhez (Ferreira et al., 2012).

O período de transição de primavera é caracterizado por períodos irregulares de comportamento estral. Os níveis hormonais durante esse período ainda estão baixos, ocorre o aumento de FSH (hormônio folículo estimulante), que estimula o crescimento de múltiplos folículos que regredem simultaneamente sem a formação de um folículo dominante, sem que ocorra ovulação (Satué et al., 2013). Durante esse período, inicia os eventos foliculares e aumento dos níveis hormonais de LH e o FSH gradualmente que levam ao início da estação ovulatória e termina após um período de dois meses, com a atividade reprodutiva com característica regular da estação ovulatória (Aurich, 2011; Satué et al., 2013).

A P4 utilizada para antecipar o período de transição em éguas deve ser usada mais próximo do período transicional, sendo mais alta as chances de ovulação após o tratamento. Uma vez que a eficácia do tratamento está relacionada ao estágio da fase de transição e ao tamanho do folículo. A sincronização de estro em éguas pode ser realizada por meio da administração de progestinas exógenas, podem ser usadas de forma isolada ou em combinação com prostaglandinas, GnRH e/ou hCG (Handler et al., 2006). Quando a concepção ocorre mais cedo na estação reprodutiva, aumenta o número de éguas prenhes no final da estação, tornando possível trabalhar um maior número de ciclos estrais (Hanlon et al., 2012).

Macan et al. (2020), em seu estudo (Fig. 2), sincronizaram o estro e a ovulação em éguas por meio da administração de um protocolo hormonal baseado no dispositivo intravaginal impregnado com P4. No primeiro dia de protocolo, o dispositivo intravaginal com 1,9 g de P4 foi inserido após a realização adequada do exame ginecológico das éguas, a P4 impede a ovulação nesse período. Após dez dias, o dispositivo foi removido, e houve a aplicação de prostaglandina (PGF2a; dinoprost trometamina) via intramuscular (IM) para efeito luteolítico. No dia quatorze do protocolo, foi realizada a IA com sêmen fresco depositado no corpo uterino, juntamente a aplicação de gonadotrofina coriônica humana (hCG/5000 U.I) via intravenoso (IV) para indução da ovulação. Trinta dias após a IA, realizou-se o diagnóstico de gestação por meio da ultrassonografia (US) transretal.

Já no protocolo realizado por Teixeira et al (2021) (Fig. 3), utilizou-se a P4 em conjunto com o estradiol. Iniciou com o uso do dispositivo intravaginal de liberação de P4 (1,9 g), aplicação de prostaglandina (PGF2a; dinoprost trometamina) e estradiol (benzoato de estradiol) IM. A aplicação do estradiol em conjunto com a P4 suprime o desenvolvimento folicular. O dispositivo permaneceu por 10 dias, período em que não houve ovulação. Após a retirada ocorre a liberação do bloqueio do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal proporcionando crescimento folicular e aplicação de prostaglandina (PGF2a; dinoprost trometamina) IM. No dia onze do protocolo, por meio de US, foi feita a avaliação diária do crescimento folicular, com o intuito de acompanhar e identificar um folículo de 35 mm, indicando proximidade de ovulação em alguns dias e ao detectar o folículo realizou a aplicação de hCG (5000 U.I). Com o uso da P4 em conjunto com o estradiol Teixeira et al. (2021) obtiveram aplicabilidade e eficiência do protocolo hormonal e resultados satisfatórios para éguas durante a estação de transição da primavera. Ao utilizar a P4 obteve aceleração do início da atividade ovariana, na regulação da ciclicidade das éguas e no aumento da resposta folicular aos indutores de ovulação (hCG) na fase de transição.

No estudo de Macan et al (2020), atentou-se sobre a redução de custos ao realizar a técnica de IATF comparada com a IA convencional em equinos, por exemplo, redução das visitas do veterinário à propriedade e redução de custos com transporte e materiais. No entanto, Handler et al (2006) em seu artigo relata que os protocolos para sincronização de estro e ovulação são muito menos confiáveis em éguas do que em bovinos, isso se deve a resposta individual e as condições sazonais da espécie causando resultados variados nos protocolos de sincronização. Existem poucos relatos na literatura, diante disso, mais estudos devem ser realizados para investigar esses aspectos e mais protocolos devem ser pesquisados para adaptação em éguas.

### Considerações Finais

As biotécnicas da reprodução em equinos desempenham um papel crucial na medicina veterinária

e estão em constante evolução. A fim de aprimorar sua aplicação e obter o máximo de benefícios, é necessário o uso adequado da P4. A P4 desempenha um papel fundamental em várias etapas do processo reprodutivo, incluindo a supressão do comportamento de estro, a melhoria do tônus uterino, a manutenção da gestação e a sincronização de estro e ovulação em éguas cíclicas. Isso tem um impacto direto na eficiência reprodutiva e no melhoramento genético.

Existem diferentes métodos de administração da P4, e cada um deles possui suas vantagens e desvantagens. É fundamental escolher o método mais adequado para cada objetivo. Contudo, é essencial destacar que são necessários mais estudos para esclarecer a aplicabilidade desse hormônio para esses fins, tanto em relação à dosagem, aos intervalos de administração, tipos de dispositivos a serem utilizados e demais fatores que podem influenciar no uso da P4. A busca contínua pelo aprimoramento do conhecimento é essencial para avançar e aperfeiçoar as práticas de reprodução em equinos, assegurando o sucesso constante dessas biotécnicas para o avanço do setor, melhorando o desempenho reprodutivo, e, conseqüentemente, a lucratividade das atividades relacionadas à indústria equina.

### Agradecimentos

As autoras agradecem as orientadoras e incentivadoras professora Mayara Brito, e a médica Veterinária Ana Clara Bahia Teixeira pelo apoio e ajuda na pesquisa para realização da revisão.

### Referências

- Allen WR.** Luteal deficiency and embryo mortality in the mare. *Reprod Domest Anim.* 36(3-4):121-31. 2001.
- Allen, WR.** The physiology of early pregnancy in the mare. In: Proceedings..., American Association of Equine Practitioners. p. 338-354. 2000.
- Aurich C.** Reproductive cycles of horses. *Anim Reprod Sci*, 124, 220–228. 2011.
- Barnes, FL.** The effects of the early uterine environment on the subsequent development of embryo and fetus. *Theriogenology*, v.53, n.2, p.649-658, 2000.
- Botelho, JH.** Hormone supplementation protocol using estradiol benzoate and long-acting progesterone is efficient in maintaining pregnancy of anovulatory recipient mares during autumn transitional phase. *Anim Reprod Sci*, v.153, p.39-43, 2015.
- Canisso IF, Beltaire KA, Bedford-Guaus SJ.** Premature luteal regression in a pregnant mare and subsequent pregnancy maintenance with the use of oral altrenogest. *Equine Vet J.* 2013.
- Conley AJ.** Review of the reproductive endocrinology of the pregnant and parturient mare. *Theriogenology* xxx, 1–11. 2016.
- David, FFA, Bisol, JFW, Evangelista, RM, Bustamante-Filho, IC, Wolf, CA, Gregory, RM, Jobim MIM, Mattos, RC.** Artificial photoperiod: it's influence on mare's autumn transition period and seasonal anestrus. *Pferdeheilkunde*, v.27, n.3, p.277-280, 2011.
- Faria DR, Gradela A.** Hormonioterapia aplicada à ginecologia equina. *Rev Bras Reprod Anim*, Belo Horizonte, v.34, n.2, p.114-122. 2010.
- Fedorka CE, Ball BA, Walker OF, Conley AJ, Corbin CJ, Lu KG, Hanneman JM, Troedsson MHT, Adams AA.** Alteration of the mare's immune system by the synthetic progestin, altrenogest. *Am J Reprod Immunol.* 2019.
- Handler J, Schönlieb S, Hoppen H, Aurich C.** Seasonal effects on attempts to synchronize estrus and ovulation by intravaginal application of progesterone-releasing device (PRIDTM) in mares. *Theriogenology.* 65, 1145-1158. 2006.
- Hanlon DW; Evans MJ; Firth EC.** Effects of intravaginal progesterone on follicular dynamics and FSH, LH and progesterone concentrations in transitional mares. *Anim Reprod Sci.* 2010.
- Hanlon DW, Firth, EC.** The reproductive performance of Thoroughbred mares treated with intravaginal progesterone at the start of the breeding season. *Theriogenology.* 2012.
- Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística (Ibge).** Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/equinos/br>> Acessado em 27 de setembro de 2022.
- Júnior WLR, Neto WDC, Nogueira GP, Ferrari TA, Membrive CMB., Giometti IC, Castilho C.** Serum Progesterone and Conception Rates in Acyclic Embryo Recipient Mares Using a Bovine Progesterone-Releasing Intravaginal Device. Elsevier Inc.2020.
- Macan RC, Camargo CE, Zielinski BL, Cardoso NGH, Lara NSS, Bergstein-Galan TG, Weiss RR, Kozicki LK.** Timed artificial insemination in crossbred mares: Reproductive efficiency and costs. *Reprod*

*Dom Anim.* 2020.

**Mccue P, Squires E.** Equine Embryo Transfer, 1st ed.; *CRC Press*: Boca Raton, FL, USA, 2015.

**Monteschiesi DF.** Transferência de embriões em equinos e os fatores relacionados as taxas de prenhez. *Ciência Anim*, n.25, n.1, p.187-194, 2015.

**Mccue, PM; Vanderwa, DK; Keith, SL; Squires, EL.** Equine embryo transfer: influence of endogenous progesterone concentration in recipients on pregnancy outcome. *Theriogenology*, v.51. issue1, p. 267,1999.

**Negretti C, Edmonds J, Kutzler MA.** Effects of Long-Acting Injectable Progesterone Given Two Days after Luteolysis on Estrus Suppression in Mares. *J Vet Sci & Anim Husb.* Volume 6. Issue 4. 2018.

**Paredes HP, Jiménez CE, Hernández AV.** Diámetro del cuerpo lúteo y niveles de progesterona sérica, durante el ciclo estral en yeguas criollas colombianas. *Rev MVZ.* 2013.

**Pickar JH.** Progesterone. *Climacteric.* 2018.

**Piette P.** The history of natural progesterone, the never-ending story. *Climacteric.* 2018.

**Polasek TCM, Kozicki LE, Pedrosa VB, Weiss RR, Bertol MAF, Camargo CE, Talini R.** Impact of a progesterone-releasing intravaginal device and inflammatory reaction on ovarian activity in embryo-recipient anestrus mares. *Theriogenology.* 2016.

**Polo G, De Lima LGF, Kozicki LE, Dell'aqua Junior JA, Camargo CE, Saperski Segui M, Macan R, Alberini V, Ladewig E, Weiss RR, Bertol MAF, Polasek TCM.** Two administrations of an intravaginal progesterone device on the induction of ovarian cyclicity in anestrus mares. *Pferdeheilkunde* 32, 217-222. 2016.

**Satué K, Gardón JC.** A Review of the Estrous Cycle and the Neuroendocrine Mechanisms in the Mare. *J Steroids & Horm Sci.* 2013.

**Segabinazzi LGTM, Andrade LRPJ, Alvarenga MA, Dell'Aqua JAJ, Canisso FL.** 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.* 2021.

**Sharp DC.** The early fetal life of the equine conceptus. *Anim Reprod Sci.* 2000.

**Silva ESM, Cuervo-Arango J, Ruijter-Villani M, Klose K., Oquendo PS., Stout AET.** Effect of the duration of estradiol priming prior to progesterone administration on endometrial gene expression in anestrus mares. *Theriogenology.* 2019.

**Squires EL, Mccue PM, Vanderwall D.** The current status of equine embryo transfer. *Theriogenology*, Vol. 51 pag. 91 - 104, 1999.

**Stout, T. A. E.** Equine embryo transfer: review of developing potential. *Equine Vet J.* v.38, n.5, p.467-478, 2006.

**Taponen J.** Fixed-time artificial insemination in beef cattle. *Acta Vet Scand.* 2009.

**Teixeira ACB, Riveros JAN, Diniz JHW, Fonseca AP, Silva DF, Leo AMP, Pereira IC, Valle GR, Monteiro GA, Oliveira LZ.** Intravaginal progesterone device (1.9g) and estradiol benzoate for follicular control in the mare during spring and summer. *Arq Bras Med Vet Zootec*, v.73, n.4, p.771-780, 2021.

**Teixeira ACB, Valle GR, Riveros JAN, Diniz JHW, Wenceslau RR, Monteiro GA, Leme FOP, Oliveira LZ.** Effects of Equine Chorionic Gonadotropin on Ovulatory and Luteal Characteristics of Mares Submitted to an P4-Based Protocol of Ovulation Induction With hCG. *J Equine Vet Sci.* 2020.

**Videla Dorna I, Gonzalez F, Bianchi C, Aba MA.** Changes after insertion of intravaginal devices containing two different doses of progesterone in mares. In: International Congress on Animal Reproduction. 2004.

---