

**Scientific Electronic Archives**

Issue ID: Sci. Elec. Arch. 8:2 (2015)

June 2015

Article link:

<http://www.seasinop.com.br/revista/index.php?journal=SEA&page=article&op=view&path%5B%5D=197>

Included in DOAJ, AGRIS, Latindex, Journal TOCs, CORE, Discursio Open Science, Science Gate, GFAR, CIARDRING, Academic Journals Database and NTHRYS Technologies, Portal de Periódicos CAPES.

**Hormonioterapia em éguas****Hormonotherapy in mare**A. L. M. Marinho<sup>1</sup>; S. N. G. Socoloski<sup>1</sup>; S. C. Gomes<sup>1</sup>; R. Santos<sup>1</sup>; B. G. Castro<sup>1</sup><sup>1</sup> Universidade Federal de Mato Grosso, Campus SinopAuthor for correspondence: [castrobg@gmail.com](mailto:castrobg@gmail.com)

**Resumo.** Quando comparada com outros animais domésticos a espécie equina é a que apresenta os menores índices reprodutivos. Além de alguns parâmetros do ciclo estral serem variáveis ao consideramos cada égua individualmente, o que dificulta o manejo reprodutivo, estas fêmeas respondem às alterações da sazonalidade, fato este que limita seu potencial na reprodução. Por tanto a utilização de biotecnologias reprodutivas inovadoras e os protocolos hormonais têm se mostrado imprescindíveis para os produtores que desejam aumentar as taxas reprodutivas desta espécie. A hormonioterapia tem apresentado grande eficácia na manipulação do ciclo estral destas fêmeas. Sendo assim, esta revisão de literatura teve como objetivo realizar uma atualização acerca dos protocolos hormonais utilizados na espécie equina. Foram abordados os principais hormônios empregados no controle do ciclo estral das éguas, como a prostaglandina F<sub>2α</sub> (PGF<sub>2α</sub>), os estrógenos, os progestágenos, a gonadotrofina coriônica humana (hCG), o hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH), o extrato de pituitária equina (EPE), o hormônio foliculo estimulante equino purificado (eFSH) e a ocitocina. Ficou evidente que o conhecimento da hormonioterapia aplicada na reprodução equina é de extrema importância, pois permite maior lucratividade por meio da melhoria da eficiência reprodutiva de animais de alto valor genético, gerando benefícios tanto para o profissional quanto para o proprietário.

**Palavras-chave:** Reprodução, hormônio, equina.

**Abstract.** When compared with other domestic animals the equine species is that present the minors reproductive indices. Besides some parameters of estrous cycle are variable to we consider each mare individually, what hinders the reproductive handling, these females respond the alterations of seasonality, this fact limits in reproduction its potential. Therefore, the uses of innovative reproductive biotechnologies and hormonal protocols have shown indispensable for the producers who wish to increase the reproductive rate of this species. Hormonotherapy has shown great efficiency in handling the estrous cycle of these females. Thus, this literature review aimed to perform an update regarding hormonal protocols used in the equine species. Dealt with the main hormones used to control the estrous cycle of mares, as prostaglandin F<sub>2α</sub> (PGF<sub>2α</sub>), estrogens, progestogens, human chorionic gonadotropin (hCG), the gonadotropin-releasing hormone (GnRH), equine pituitary extract (EPE), the purified equine follicle stimulating hormone (eFSH) and oxytocin. It became evident that the knowledge of hormonotherapy applied in equine reproduction is of utmost importance, allowing higher profitability by improving the reproductive efficiency of animals of high genetic value, generating benefits for both the professional as to the owner.

**Keywords:** Reproduction, hormone, horses.

**Contextualização e análise**

Dentre os animais domésticos os equinos são os que apresentam menor eficiência reprodutiva, devido algumas peculiaridades da espécie. Por esse motivo a utilização de biotécnicas como a inseminação artificial, transferência de embrião e os protocolos hormonais são de evidente importância permitindo incremento nas taxas reprodutivas (Bartoli, 2009).

No mercado equino para o maior aproveitamento e intensificação do ritmo de melhoramento genético dos animais, faz-se necessário a melhoria dos índices reprodutivos

desta espécie. De acordo com Faria e Gradela (2010), através de métodos aplicados à ginecologia equina como a hormonioterapia pode-se alcançar esta meta.

As éguas são classificadas como poliéstricas sazonais, uma vez que possuem ciclo reprodutivo dividido em período de competência sexual denominado estação reprodutiva que ocorre durante a primavera/verão e de incompetência sexual (estação não reprodutiva) que ocorre no outono/inverno, sendo esta característica marcante nas regiões onde há grande variação fotoperiódica durante o ano (Samper et al., 2007).

Segundo estes autores na fase que antecede a estação reprodutiva, denominada de transição de primavera (de agosto a outubro), as éguas começam a apresentar ciclicidade, mas os ciclos são prolongados e erráticos e, na fase que segue a estação reprodutiva, denominada de transição de outono (de março a maio), elas vão parando de ciclar e os ciclos tornam-se prolongados e anovulatórios. Após esta fase, elas entram em um período de anestro, que se estende de maio a agosto.

A duração do período de estro, o momento da ovulação e o diâmetro folicular são parâmetros que podem ser variáveis ao considerarmos cada égua individualmente. Sendo assim para a aplicação de modernas biotecnologias na reprodução equina, como a transferência de embrião e a inseminação artificial, é necessário um rigoroso controle do ciclo estral (Melo, 2006).

De acordo com Faria e Gradela (2010), as ovulações variam no decorrer do ano, uma vez que às éguas responderem a alterações de luminosidade, são consideradas fotoperíodo positivas, este fato limita a utilização reprodutiva das éguas, de modo que a aplicação da hormonioterapia desempenha papel primordial. Hormônios como a PGF2 $\alpha$ , os estrógenos, os progestágenos, a hCG, o GnRH, o EPE, o eFSH e a ocitocina desempenham importantes funções na ginecologia equina, e são os principais utilizados.

Entre os benefícios da hormonioterapia, podem-se citar o aumento do período de ciclicidade durante o ano, a diminuição do ciclo estral, o aumento do número de ovulações por ciclo e, conseqüentemente, de embriões a cada ciclo, a possibilidade de tornar o ambiente uterino propício ao desenvolvimento embrionário, à indução de parto e abortamento, o auxílio no tratamento de infecções uterinas e a contribuição na utilização de biotecnias reprodutivas, como inseminação artificial (IA), transferência de embriões (TE), congelamento de embriões, fertilização in vitro (FIV) e vitrificação de embriões (Faria e Gradela, 2010).

Sendo assim, esta revisão bibliográfica tem como objetivo realizar uma atualização acerca da hormonioterapia no que diz respeito aos hormônios, drogas utilizadas, bem como seus efeitos e aspectos benéficos e implicatórios nos elos da cadeia reprodutiva.

### *Fisiologia Reprodutiva da Égua*

A espécie equina dentre os animais domésticos é a que está sujeita a maior variabilidade no ciclo reprodutivo, algumas éguas parecem ser verdadeiramente poliéstricas, elas podem ficar prenhes em qualquer época do ano. Entretanto a maioria é poliéstricas sazonal principalmente em regiões temperadas, estas éguas apresentam ciclicidade no verão e permanecem em anestro no inverno. A variação no fotoperíodo orienta o eixo hipófise-gônada, uma vez que ocorre aumento da luminosidade, há estímulo para o

desenvolvimento folicular e então início da estação reprodutiva. Próximo ao equador a interferência sazonal na duração do ciclo estral é pouco visível (Hafez e Hafez, 2004).

De acordo com Almeida et al. (2001) a duração do estro nas éguas variam de 5 a 7 dias e a ovulação ocorre 24 a 48 horas antes de seu término. Segundo Hafez e Hafez (2004) o ciclo estral tem duração média de 21 dias, consistindo de 14 dias de diestro que é a fase luteal e 7 dias de estro período de receptividade sexual.

O GnRH é o hormônio hipotalâmico que regula a secreção e liberação de gonadotrofinas hipofisárias, quando se liga em receptores de proteína-G, localizados na membrana das células gonadotróficas, resulta em síntese e liberação do hormônio foliculo estimulante (FSH) e do hormônio luteinizante (LH) que são responsáveis respectivamente pelo crescimento e maturação do foliculo de Graaf e ruptura da parede folicular e ovulação (Hafez e Hafez, 2004).

Durante o estro, a égua apresenta-se receptiva ao garanhão devido ao predomínio do estrogênio (Samper et al., 2007), secretado pelas células da granulosa folicular (Greco, 2010).

De acordo com Ginther et al. (2008) as ondas foliculares nas éguas são divididas em maiores e menores. As maiores se caracterizam pelo desenvolvimento inicial de um grupo de foliculos, em que 1 ou 2 são selecionados e crescendo rapidamente exercendo dominância sobre os demais, essas são subdivididas em primária e secundária. Quando a emergência da onda folicular ocorre no meio do diestro é chamada de onda folicular primária, produzindo o foliculo dominante que irá ovular durante o estro e quando a emergência ocorre durante o cio e início de diestro, denomina-se onda folicular secundária dando origem ao foliculo dominante de diestro, que pode regredir ou ovular.

O diestro é caracterizado pela presença de um corpo lúteo (CL) formado através da luteinização das células foliculares após a ovulação. O CL é funcional e produz progesterona, mesmo na presença de foliculos em desenvolvimento secretando estrogênio, há predomínio desse progestágeno, o qual imprime suas características sobre o trato reprodutivo da égua e no comportamento com rejeição ao garanhão (Samper, 2008).

De acordo com Samper et al. (2007) a fase luteal termina com a regressão do corpo lúteo a chamada luteólise. Esta é desencadeada pela liberação de prostaglandina pelo endométrio equino, a qual é carregada até o ovário mediante a circulação sistêmica. O prolongamento desta fase ou bloqueio da luteólise ocorre pela presença de um conceito, através de sua migração pelo útero equino.

### *Indução da Ovulação*

A utilização de agentes indutores da ovulação contribui na melhoria da eficiência

reprodutiva, uma vez que viabiliza a redução do período de estro e sincroniza o momento das inseminações, as quais ocorrem num período de até 48 horas após a indução. A predição do momento da ovulação reduz o número de inseminações ou cobertura por estro, reduzindo os gastos com o transporte de sêmen refrigerado e otimizando tanto as doses de sêmen congelado, bem como o gananhão (Melo et al., 2012).

Os principais hormônios utilizados como indutores da ovulação compreendem o hCG, GnRH e o EPE (Faria e Gradela, 2010; Melo, 2006).

Segundo Hafez e Hafez (2004), o hCG é uma glicoproteína formada por uma subunidade alfa e beta com peso molecular de 40000 dalttons. A porção alfa possui 92 aminoácidos e 2 cadeias de carboidratos, ela é similar a subunidade alfa do LH em humanos, suínos, ovinos e bovinos, já a subunidade beta possui 145 aminoácidos e 5 cadeias de carboidratos.

O hCG promove a indução da ovulação de maneira eficaz, em éguas com folículos maiores que 35 milímetros (mm) a indução ocorre em um período entre 12 a 48 horas após a administração do hormônio, em folículos menores não demonstra efeitos colaterais, porém repetidas aplicações numa mesma estação de monta pode não ter o efeito desejado, pois o hCG é uma glicoproteína em que o organismo vê como um antígeno produzindo assim anticorpos contra tal molécula (Bartoli, 2009).

Fleury et al. (2007) citaram que a dose não é padronizado variando entre 1000 UI a 6000UI ou mais, sendo que a maioria das doses utilizadas é entre 2000 a 3000 UI, geralmente de 1 a 2 ml em dose única.

Alguns fatores como o período do ano, o comportamento de estro, a eco textura uterina, tons uterino e cervical, eco textura da parede do folículo pré-ovulatório, diâmetro e formato do maior folículo são associados para determinar o momento correto da administração do hCG. De todos os fatores citados, a aplicação do hCG é realizada quando um folículo atinge 35 mm de diâmetro durante a fase folicular (Melo, 2006).

De acordo com McCue et al., (2007) em decorrência da formação de anticorpos após o uso sucessivo de hCG, a utilização de análogos do GnRH como a deslorelina tem sido uma boa alternativa para indução de ovulação em éguas pré-ovulatórias.

O GnRH é um decapeptídeo com peso molecular de 1.183 dalttons, sintetizado e armazenado no hipotálamo basal médio. Ele estabelece a ligação entre o sistema humoral e os sistemas endócrino e nervoso, de modo que, em resposta à estimulação nervosa, pulsos de GnRH são liberados no sistema porta-hipotálamo-hipofisário induzindo a hipófise anterior a liberar LH e FSH (Hafez e Hafez, 2004).

O GnRH natural que é chamado de Gonadorrelina e seus análogos estimulam a ovulação através da liberação de LH endógeno, cujo

aumento pode ser detectado na circulação sanguínea de éguas (Barrier-Battut et al., 2001). O uso de Gonadorrelina nos equinos não demonstrou resultados interessantes na sincronização e indução da ovulação devido sua curta meia-vida e potência (Samper, 2008). Sendo assim, destacam-se seus análogos, principalmente a deslorelina que de acordo com Padula (2005), parece ser aproximadamente 100 vezes mais potente que o GnRH.

Alguns estudos já demonstraram a eficiência da deslorelina, como no experimento realizado por Melo et al. (2005), que obtiveram ovulações em 79,3% das éguas entre 24 e 48 horas após a aplicação de 1,0 miligramas (mg) de deslorelina injetável de liberação lenta via intramuscular (IM) na presença de um folículo maior ou igual 35 mm. Resultados similares a estes foram encontrados também por Fleury et al. (2004), que utilizaram a dose de 1,0mg e 0,5 mg e relataram que ambas as doses de deslorelina são capazes de induzir uma ovulação em éguas entre os períodos médios aproximados de 40 a 50 horas passadas de sua administração.

Além do uso do hCG e do GnRH uma outra alternativa ainda seria a utilização do extrato de pituitária equina para induzir a ovulação. Este hormônio é produzido partir de pituitárias (hipófises) de equinos recém-abatidos, razão pela qual possui concentrações variáveis de LH e FSH (Greco, 2010).

O LH presente no EPE age de maneira semelhante ao hCG na indução de ovulação, sem o inconveniente da formação de anticorpos. O EPE pode, também, ser administrado a éguas acíclicas, para antecipar o início da estação de monta (Squires et al., 2003).

O EPE além de induzir a ovulação, diminui o intervalo entre a indução e a ovulação, o que favorece o uso de sêmen congelado, pela redução do número de doses sem comprometimento da fertilidade (Melo, 2005).

Melo et al. (2012) relataram que o EPE na dose de 10mg adianta em aproximadamente 4 horas o momento da ovulação em relação ao acetato de deslorelina (análogo de GnRH), e que a utilização de 5mg do EPE demonstrou-se tão eficiente quanto à de 10mg na indução da ovulação.

#### *Sincronização da Ovulação*

Segundo Silva et al. (2006) os progestágenos dentre várias funções no controle do ciclo estral das éguas quando aplicado em protocolos hormonais possuem a função de sincronizar a ovulação.

A progesterona é o progestágeno natural secretado pelas células luteínicas do corpo lúteo, pela placenta e pelas glândulas adrenais. Sua secreção é estimulada primariamente pelo LH, e sua função é promover o encerramento dos sinais de estro, manter a fêmea não receptiva ao macho, preparar o útero para a recepção do embrião e

manter a gestação inicial aumentando a atividade secretora das glândulas endometriais e a tonicidade uterina. Além disso, inibe a liberação episódica de LH quando em níveis elevados, sendo, portanto, um importante regulador do ciclo estral (Hafez e Hafez, 2004).

A progesterona tem grande aplicabilidade no controle do ciclo reprodutivo em éguas, sendo seus efeitos desejáveis a supressão do crescimento folicular e o controle da ovulação, embora a inibição do desenvolvimento folicular não ocorra de maneira uniforme em éguas cíclicas quando administrada sozinha (Silva et al., 2006), geralmente é associada a estrógenos.

Pode-se utilizar dose intramuscular única de 3 mg de norgestomet mais 5 mg de valerato de estradiol no início do tratamento e implante subcutâneo de norgestomet por nove dias; ou, então, uma injeção intramuscular em dose única de 5 mg de estradiol-17 $\beta$  associado a 0,5 mg de acetato de melengestrol (MGA) via oral/animal durante nove dias; ou a administração de 0,045 mg/kg de peso vivo de altrenogest via oral por nove dias. Embora tanto o implante de norgestomet quanto a administração oral de altrenogest sejam eficientes, há tendência de maior grau de sincronização para o sistema norgestomet (Almeida et al., 2001).

Hafez e Hafez (2004) relatam que as prostaglandinas F2 $\alpha$  e seus análogos têm sido utilizados para controlar o ciclo estral da espécie equina, uma vez que a égua é considerada dentre as outras espécies de animais domésticos a mais sensível ao efeito luteolítico da PGF2 $\alpha$  tanto pela administração via IM ou subcutânea. O tratamento determina diminuição abrupta da atividade secretória do CL, o que é percebido pela rápida queda da concentração plasmática de progesterona. A infusão de 10 mg de PGF2 $\alpha$  nos dias 7 e 9 após a ovulação culmina com a indução do estro e ovulação.

A incorporação de tratamentos que sincronizem a emergência de ondas foliculares em programas de sincronização proporciona a presença de um folículo dominante em crescimento no momento da suspensão da administração de progesterona e ou aplicação de prostaglandina, resultando na sincronização da ovulação e permitindo a utilização da inseminação artificial ou monta natural com altas taxas de prenhes (Almeida et al., 2001).

De acordo com Greco (2010), o hCG e o acetato de deslorelina, associado ou não, nas doses preconizadas ou em sub-doses, também induzem e sincronizam a ovulação de maneira eficaz.

### Superovulação

A elaboração de técnicas que permitam múltiplas ovulações é altamente desejável em programas de transferência de embriões e fertilização "in vitro" (Carmo, 2003), uma vez que a superovulação maximiza o número de oócitos e de

embriões por égua elevando assim os índices reprodutivos destas fêmeas.

Diferentes métodos de superovulação já foram testados para a espécie equina, contudo, todos os protocolos comumente utilizados para superovular outras espécies, não têm apresentado eficiência significativa para as éguas (Carmo, 2003).

De acordo com Carmo (2003) o EPE é o único composto que se tem relato de eficiência na tentativa superovulatória em equinos, porém a resposta ao tratamento é baixa comparada a outras espécies. Alvarenga et al. (2001) também afirma que o extrato de pituitária equina tem sido usado em diversos protocolos de superovulação em éguas.

Alvarenga et al. (2008), utilizaram doses de EPE mais baixas do que as utilizadas para superovulação e obtiveram aumento no número médio de ovulações, provocado pela maior incidência de ovulações duplas e triplas, e de embriões recuperados em éguas.

A resposta superovulatória de éguas cíclicas ao EPE é dependente, entre outras, da população folicular no início do tratamento, devendo este começar no início da onda folicular, antes do aparecimento do folículo dominante (Carmo, 2003).

Alvarenga et al. (2001), tratando éguas com 25 mg de extrato de pituitária equina duas vezes ao dia (BID), obtiveram um aumento significativo na produção de embriões por égua (3,5  $\pm$  1,8) e de ovulações múltiplas (100%, 8/8) com 75% (6/8) das éguas apresentando mais de quatro ovulações em comparação com 25 mg uma vez ao dia (SID).

Embora o EPE induza a uma boa resposta superovulatória, os índices de recuperação embrionária ainda são baixos e pouco consistentes, assim como a viabilidade dos embriões recuperados (Alvarenga et al., 2001), provavelmente devido às altas taxas de LH presentes nos preparados comerciais (Carmo, 2003).

Sendo assim, atualmente além do EPE o eFSH também é utilizado para indução de ovulações múltiplas em éguas (Carmo, 2007) sendo sua principal vantagem a antecipação da estação reprodutiva em até 11,5 dias (Peres et al., 2007).

O eFSH é um FSH parcialmente purificado de hipófise equina que apresenta uma taxa de FSH:LH de 10:1 e pode ser utilizado com as mesmas finalidades que o extrato de pituitária equina (Faria e Gradela, 2010).

Um dos problemas que pode ocorrer com o do eFSH é a possibilidade de sobrestimulação que seria mais que 5 ovulações, que geralmente leva à recuperação de nenhum embrião ou a uma recuperação muito baixa e também leva ao aumento de folículos anovulatórios ou luteinizados (Peres et al., 2007). Estratégias para aumentar a resposta ao eFSH e solucionar este problema envolvem a seleção de éguas com número mais apropriado de folículos na época do tratamento, a utilização de progesterona ou estrógeno para suprimir o desenvolvimento folicular antes do tratamento, a

otimização da dose ou a cessação do tratamento com eFSH mais cedo (Squires et al., 2004).

### *Supressão do Estro*

De acordo com Silva et al., (2006) os progestágenos são utilizados para supressão do comportamento de estro, o que se torna útil em éguas de competição e de corrida ou em fase transicional.

Os progestágenos quando em níveis elevados provocam a inibição do estro e do pico pré-ovulatório do LH. Portanto a progesterona desempenha significativa função na regulação hormonal do ciclo estral (Hafez e Hafez, 2004).

No estudo de Silva et al., (2006) ao fazerem a avaliação da dinâmica útero-ovárica de éguas sob o efeito de um implante subcutâneo de microcápsulas de polihidroxibutirato contendo progesterona obtiveram níveis hormonais capazes de suprimir o estro nas éguas tratadas em média no 4º dia após o tratamento, indicado através da rufiação diária. Comprovando a eficiência dos progestágenos na supressão do estro.

### *Técnicas Hormonais de Auxílio ao Parto*

De acordo com Hafez e Hafez (2004) o parto das éguas pode ser induzido por várias doses de estrógeno, prostaglandinas PGF2 $\alpha$  e ocitocina. Sendo que, em relação à ocitocina o aumento de sua dose interfere tanto no momento de aparecimento e no grau de expressão dos principais sinais clínico quanto no tempo para completar o parto e para expulsar a placenta. Em éguas com potros grandes, o parto pode ser induzido com a administração diária de 100 mg de dexametasona por 4 dias.

Ptaszynska (2010) descreve a utilização de diferentes métodos para a indução do parto na espécie equina, ressaltando o uso de ocitocina, prostaglandina F2 $\alpha$  e seus análogos em associações ou isolados. Quanto à ocitocina afirma que é eficiente bastante confiável e possui ação rápida, ocorrendo o parto geralmente em 90 minutos. Embora uma única dose intramuscular de 60 a 100 UI seja eficiente, causa desconforto para égua e pode ser perigosa, por ser muito elevada. Uma melhor opção seria a administração intravenosa lenta de ocitocina diluída em solução fisiológica (1 UI ocitocina por minuto) sendo este protocolo mais seguro, porém possui a desvantagem de necessitar um maior envolvimento de pessoas, o que pode dificultar o processo do parto. Outro método que pode ser utilizado é a aplicação subcutânea de 10 a 20 UI de ocitocina em intervalos de 15 a 20 minutos até um máximo de 60 a 80 UI.

Com relação ao uso das prostaglandinas, Ptaszynska (2010) cita que a prostaglandina natural PGF2 $\alpha$  apresenta resultado limitado em éguas e sua utilização pode ser acompanhada por efeitos colaterais como dor abdominal, sudorese e inquietação. Entretanto a utilização de

prostaglandina F2 $\alpha$  e seus análogos apresentam bons resultados na indução do parto. A aplicação intramuscular de 150mcg (2 ml) de um análogo sintético, o cloprostenol, é eficiente e praticamente isenta de efeitos colaterais. A autora cita ainda a associação de cloprostenol na dose de 150mcg e de ocitocina (Orastina; 10-20 IU) para a indução do parto e afirma que já foi usada com excelentes resultados.

### **Considerações finais**

Tendo em vista a característica reprodutiva da espécie equina, é de suma importância o conhecimento fisiológico do ciclo estral da espécie, bem como o conhecimento dos protocolos hormonais utilizados para o controle do ciclo estral, uma vez que a hormonioterapia mostrou-se eficiente quanto à maximização do potencial reprodutivo destes animais, pois além de facilitar o manejo reprodutivo das éguas é uma ferramenta imprescindível para a aplicação de biotecnologias reprodutivas como a IA e a TE que são comprovadamente eficientes e aumentam os índices reprodutivos desta espécie.

### **Referências**

- ALMEIDA, H. B.; VIANA, W. L.; ARRUDA, R. P.; OLIVEIRA, C. A. Sincronização do estro e dinâmica folicular de éguas criolas submetidas a tratamentos com norgestomet, acetato de melengestrol e altrenogest. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.38, p.267-272, 2001.
- ALVARENGA, M. A.; CARMO, M. T.; LANDIM-ALVARENGA, F. C. Superovulation in mares: limitations and perspectives. **Pferdeheilkunde**. v. 24, p. 88-91, 2008.
- ALVARENGA, M.A.; MCCUE, P.; BRUEMMER, J.; NEVES NETO, J.R.; SQUIRES, E.L.; Ovarian Superstimulatory Response and Embryo Production in Mares Treated With Equine Pituitary Extract Twice Daily **Theriogenology**, Los Angeles, v.56, p.879-887, 2001.
- BARRIER-BATTUT, I.; LE POUTRE, N.; TROCHERIE, E.; HECHT, S.; GRANDCHAMP DES RAUX, A.; NICAISE, J. L.; VÉRIN, X.; BERTRAND, J.; FIENI, F.; HOIER, R.; RENAULT, A.; EGRON, L.; TAINURIER, D.; BRUYAS, J. F. Use of busserelin to induce ovulation in the cyclic mare. **Theriogenology**, Los Angeles, v.55, p.1679-1695, 2001.
- BARTOLI, E. L. **Uso de Gonodotrofina Coriônica Humana no Controle Reprodutivo de Éguas**. São Paulo, 2009. 16p. (Trabalho de conclusão de curso apresentado no curso de Medicina Veterinária da FMU).
- CARMO, M. T. **Comparação entre doses constantes e decrescente de extrato de pituitária**

- equina na indução de superovulação em éguas.** Botucatu, SP, 2003. 156p. Dissertação (Mestrado em Reprodução Animal) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia.
- CARMO, M.T. **Estudo do fluido folicular, transporte, recuperação e maturação de oócitos em éguas superovuladas com o extrato de pituitária equina.** Botucatu, SP, 2007. 214p. Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia.
- FARIA, D. R.; GRADELA, A. Hormonioterapia aplicada à ginecologia equina. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.34, n.2, p.114-122, 2010.
- FLEURY, P. D. C.; ALONSO, M. A.; SOUSA, F. A. C.; ANDRADE, A. F. C.; ARRUDA, R. P. Uso da gonadotrofina coriônica humana (hCG) visando melhorar as características reprodutivas e fertilidade de receptoras de embriões equinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.31, p.27-31, 2007.
- FLEURY, P.D.C.; ALONSO, M.A.; ALVARENGA, M.A.; DOUGLAS, R.H. Intervals to ovulation after treatment with oestradiol cypionate (ECP) or biorelease desloreline (BRT-DES). **Havemeyer Foundation Monograph Series**, Rio de Janeiro, n. 14, p. 89, 2004.
- GINTHER, O.J.; GASTAL, E.L.; RODRIGUES, B.L.; GASTAL, M.O.; BEG, M.A. Follicle diameters and hormone concentrations in the development of single versus double ovulations in mares. **Theriogenology**, Los Angeles, v. 69, p. 583-590, 2008.
- GRECO, G. M. **Avaliação de novos Protocolos visando Induzir e Sincronizar a Ovulação em Éguas.** Botucatu, SP, 2010. 76p. Dissertação (Mestrado em Reprodução Animal) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia.
- HAFEZ, E. S. E. HAFEZ, B. **Reprodução Animal.** 7ª ed. Barueri: Manole, 2004. 513 p.
- MCCUE, P, M.; MAGEE, C.; GEE, E. K. Comparison of compounded Deslorelin and hCG for induction of ovulation in mares. **Journal of Equine Veterinary Science**, v.27, p.58-61, 2007.
- MELO C. M. **Indução de ovulação em éguas.** Botucatu, SP, 2006. 24p. Monografia (Doutorado em Reprodução Animal) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia.
- MELO, C. M.; PAPA, F. O.; FILHO, J. N. P. P.; ARAÚJO, G. H.; DELL´AQUA JR.; ALVARENGA, M. A. Eficiência do acetato de desloreline e do extrato de pituitária equina na indução da ovulação em éguas. **Veterinária e Zootecnia**, v. 19, p. 392-398, 2012.
- MELO, C.M.; PAPA, F.O.; MEDEIROS, A.S.L.; DELL´AQUA JR, J.A.; CARMO, M.T.; ARAUJO, G.H.M.; ALVARENGA, M.A. Efeito da desloreline e do extrato de pituitária equina na indução da ovulação em éguas. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 33 (Suplemento 1), p. 193, 2005.
- PADULA, A.M. GnRH analogues-agonists and antagonists. **Animal Reproduction Science**, v. 88, p. 115-126, 2005.
- PERES, C. F.; FERNANDES, C. B.; ALVARENGA, M. A.; LANDIM-ALVARENGA, F. Effect of eFSH on ovarian cyclicity and embryo production of mares in spring transitional phase. **Journal of Equine Veterinary Science**, v.27, p.176-180, 2007.
- PTASZYNSKA, M. **Compêndio de Reprodução Animal** – Intervet, 2010. [http://www.abspecplan.com.br/upload/library/Compendio\\_Reproducao.pdf](http://www.abspecplan.com.br/upload/library/Compendio_Reproducao.pdf)
- SAMPER, J. C.; PYCOCK, J. F.; MCKINNON, A. O. **Current Therapy in Equine Reproduction.** Saunders Elsevier, ed. 2007, 492 p.
- SAMPER, J.C. Induction of estrous and ovulation: Why some mares respond and others do not. **Theriogenology**, Los Angeles, v. 70, p. 445-447, 2008.
- SILVA, J. F. S.; CNOP, F.P.; SÁNCHEZ, R. J. R.; VIANNA, S. A. B.; SOUZA, G. V.; ELIGIO, C. T.; RIBAS, J. A. S.; COSTA, D. S. Avaliação da dinâmica útero-ovárica da égua sob o efeito de um implante subcutâneo de microcápsulas de poli-hidroxitubirato contendo progesterona. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v.101, p.559-560, 2006.
- SQUIRES, E. L.; MCCUE, P. M.; HUDSON, J. **Advances in equine superovulation.** Havemeyer Foundation Monograph Series, Rio de Janeiro, n. 14, p. 71, 2004.
- SQUIRES, E.L.; CARNEVALE, E.M.; MCCUE, P.M.; BRUEMMER, J.E. Embryo technologies in the horse. **Theriogenology**, Los Angeles, v. 59, p. 151-170, 2003.