

OVULAÇÕES MÚLTIPLAS EM ÉGUAS DOADORAS DE EMBRIÕES DA RAÇA MANGALARGA MARCHADORA E SUA IMPLICAÇÃO NA FERTILIDADE

MULTIPLE OVULATIONS IN EMBRYO DONOR MARES OF THE MANGALARGA MARCHADORA BREED AND THEIR IMPLICATION IN FERTILITY

OVULACIONES MÚLTIPLES EN YEGUAS QUE DONAN EMBRIONES DE LA RAZA MANGALARGA MARCHADORA Y SU IMPLICACIÓN EN LA FERTILIDAD

 <https://doi.org/10.56238/arev7n12-116>

Data de submissão: 11/11/2025

Data de publicação: 11/12/2025

Matheus Petrucci

Graduado em Medicina Veterinária

Instituição: Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF)

Endereço: Rio de Janeiro, Brasil

Guilherme Valente de Souza

Doutor em Produção Animal

Instituição: Centro Universitário Barriga Verde (UNIBAVE)

Endereço: Santa Catarina, Brasil

E-mail: valente@unibave.net

Marcus Antônio Pessanha Barreto

Doutor em Produção Animal

Instituição: Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF)

Endereço: Rio de Janeiro, Brasil

E-mail: marcusvete@hotmail.com

Eduardo Shimoda

Doutor em Produção Animal

Instituição: Universidade Cândido Mendes (UCAM)

Endereço: Rio de Janeiro, Brasil

E-mail: shimoda@ucam-campos.br

José Frederico Straggiotti Silva

Doutor em Medicina Veterinária

Instituição: Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF)

Endereço: Rio de Janeiro, Brasil

E-mail: straggio@uenf.br

RESUMO

Na espécie equina existe uma ocorrência natural de ovulações múltiplas, geralmente dupla ovulação, sendo a incidência de ovulações triplas muito baixas. A ovulação múltipla é a causa de prenhes gemelar, o que não é desejável na espécie equina. A ovulação múltipla em consequência de aumentar a possibilidade de gestação gemelar, motivou um manejo específico para a prevenção de gêmeos.

Sabe-se que apesar de termos um risco de ter uma gestação gemelar devido uma ovulação múltipla, nem sempre ela é indesejável. Em trabalhos de Transferência de Embriões, uma ovulação múltipla pode vir a ser favorável, pois em apenas um ciclo estral pode-se obter mais do que um embrião, favorecendo a propagação de um material genético de alta qualidade em um tempo menor e com um custo reduzido. Na literatura consultada não foi encontrado um índice de incidência de ovulação múltipla na raça Mangalarga Marchador. Esta foi a raça escolhida por possuir a maior associação de criadores da América Latina. Este estudo de levantamento de dados e correlações pode vir a ser um suporte técnico, para que se possa recomendar a introdução de manejo reprodutivo em função da ovulação múltipla, contribuindo, assim, com o aumento dos índices de prenheses e de embriões coletados desta raça na estação de monta. O objetivo deste trabalho é fazer um levantamento das ovulações múltiplas espontâneas em éguas doadoras de embriões da raça Mangalarga Marchador, correlacionando-se este índice com a taxa de prenhes, entre ovulações simples e múltiplas unilaterais e bilaterais.

Palavras-chave: Reprodução Égua. Concepto Gemelar. Redução Embrionária.

ABSTRACT

In the equine species there is a natural occurrence of multiple ovulations, usually double ovulation, and the incidence of triple ovulations is very low (GINTHER, 1992). Multiple ovulation is the cause of twin pregnancies, which is not desirable in the equine species. Multiple ovulation, as a result of increasing the possibility of twin pregnancies, motivated a specific management for the prevention of twins. It is known that although we have a risk of having a twin pregnancy due to multiple ovulation, it is not always undesirable. In Embryo Transfer work, a multiple ovulation can be favorable, because in only one estrous cycle you can obtain more than one embryo, favoring the spread of a high quality genetic material in a shorter time and at a reduced cost. In the literature consulted, no incidence rate of multiple ovulation was found in the Mangalarga Marchador breed. This was the breed chosen because it has the largest breeders' association in Latin America. This study of data collection and correlations may prove to be a technical support, so that it can be recommended the introduction of reproductive management due to multiple ovulation, thus contributing to the increase in the rates of pregnancies and embryos collected from this breed in the breeding season. The objective of this work is to make a survey of spontaneous multiple ovulations in donor mares of embryos of the Mangalarga Marchador breed, correlating this index with the rate of pregnancy, between unilateral and bilateral single and multiple ovulations.

Keywords: Mare Reproduction. Twin Conceptus. Embryonic Reduction.

RESUMEN

En la especie equina hay una ocurrencia natural de ovulaciones múltiples, generalmente ovulación doble, y la incidencia de ovulaciones triples es muy baja (GINTHER, 1992). La ovulación múltiple es la causa de los embarazos gemelares, lo que no es deseable en la especie equina. La ovulación múltiple, como consecuencia del aumento de la posibilidad de embarazo gemelar, motivó un manejo específico para la prevención de gemelos. Se sabe que aunque tenemos el riesgo de tener un embarazo gemelar debido a la ovulación múltiple, no siempre es indeseable. En los trabajos de Transferencia Embrionaria, una ovulación múltiple puede ser favorable, ya que en un solo ciclo estral se puede obtener más de un embrión, favoreciendo la propagación de un material genético de alta calidad en un menor tiempo y a un menor costo. En la literatura consultada no se encontró tasa de incidencia de ovulación múltiple en la raza Mangalarga Marchador. Esta fue la raza elegida porque cuenta con la asociación de criadores más grande de América Latina. Este estudio de recolección de datos y correlaciones puede convertirse en un soporte técnico, por lo que se puede recomendar la introducción

del manejo reproductivo debido a la ovulación múltiple, contribuyendo así al aumento de las tasas de embarazos y embriones recolectados de esta raza en la temporada de cría. El objetivo de este trabajo es estudiar las ovulaciones múltiples espontáneas en embriones donantes de yeguas de la raza Mangalarga Marchador, correlacionando este índice con la tasa de preñez, entre ovulaciones unilaterales y bilaterales simples y múltiples.

Palabras clave: Reproducción de Yeguas. Gemelos. Reducción Embrionaria.

1 INTRODUÇÃO

Na espécie equina existe uma ocorrência natural de ovulações múltiplas, geralmente dupla ovulação, sendo a incidência de ovulações triplas muito baixas (GINTHER 1992). A incidência de ovulações duplas é extremamente variável entre raças e indivíduos, tendo sido relatada uma maior frequência na raça Puro Sangue Inglês do que na Árabe e Quarto de Milha (GINTHER 1992).

A ovulação múltipla é a causa de prenhes gemelar o que não é desejável na espécie equina devido a gestações múltiplas que muitas vezes leva à morte embrionária precoce, abortos tardios, parto prematuro, ou o nascimento de potros fracos que nem sempre são sustentáveis (JEFFCOTT 1973; DASCANIO 2014).

As gestações múltiplas em éguas há muito tempo são reconhecidas como uma das principais causas de aborto, natimorto ou nascimento de potros fracos com reduzida chances de sobrevivência (JEFFCOTT; WHITWELL, 1973; GINTHER; GRIFFIN, 1994). As gestações múltiplas em cavalos são, principalmente, heterozigóticas como resultado direto de ovulações múltiplas e, consequentemente a fertilização de múltiplos folículos (GINTHER 1989).

A ovulação múltipla, em consequência de aumentar a possibilidade de gestação gemelar, motivou um manejo específico para a prevenção de gêmeos. O manejo que envolve a detecção de múltipla ovulação com relação a diversas características como sincronicidade e espacialidade, ou seja, intervalo temporal entre as ovulações e em qual ovário elas ocorrem, é de grande importância para a tomada de decisão com relação a eliminação manual precoce de uma das vesículas embrionárias da prenhes gemelar ou se apenas será feita uma monitorização, esperando que o mecanismo intrínseco de redução embrionária da égua atue, reduzindo esta em uma gestação simples. Sabe-se que apesar de se ter um risco de gestação gemelar devido uma ovulação múltipla, nem sempre ela é indesejável.

Na rotina prática clínica, a redução manual de gestações gemelares é aplicada como um procedimento padrão para evitar o desenvolvimento para o estágio fetal, impondo risco tanto para os fetos quanto para a égua (GINTHER; GRIFFIN, 1994). O procedimento é mais bem-sucedido antes do período de fixação embrionária (16–17 gestação) dias, pois os conceptos podem ser facilmente separados e reduzidos pela pressão mínima da mão do operador ou da sonda de ultrassom (MARI et al., 2004).

Em trabalhos de Transferência de Embriões, uma ovulação múltipla pode vir a ser favorável, pois em apenas um ciclo estral pode-se obter mais do que um embrião, favorecendo a propagação de um material genético de alta qualidade em um tempo menor e com um custo reduzido. Na literatura consultada não foi encontrado um índice de incidência de ovulação múltipla na raça Mangalarga Marchador. Esta foi a raça escolhida por possuir a maior associação de criadores da América Latina,

com um número superior a 250.000 animais registrados e por possuir um mercado que se encontra em constante expansão, com um números sempre crescente de animais escritos expostos, registrados e de altos preços em leilões. Este estudo de levantamento de dados e correlações pode vir a ser um suporte técnico, para que se possa recomendar a introdução de manejo reprodutivo em função da ovulação múltipla, contribuindo, assim, com o aumento dos índices de prenheses e de embriões coletados desta raça na estação de monta.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Em levantamento recente, Carmo *et al.* (2002) analisaram 829 ciclos estrais em éguas da raça Brasileiro de Hipismo e observaram um percentual de 53% de ovulações múltiplas. Outra evidência do caráter genético ligado à incidência de ovulações múltiplas é que a predisposição à múltipla ovulação parece ser herdada e tende a se repetir em um mesmo indivíduo (GINTHER 1992; LOSINNO *et al.*, 2000). O diagnóstico destas múltiplas ovulações que ocorrem em um mesmo ovário, tem sido facilitado com o uso da ultrassonografia, vindo assim aumentar a eficiência dos programas de prevenção de gestação gemelar.

Geralmente, as éguas ovulam um folículo por cada período de estro, porém, um segundo ou terceiro podem ovular durante o mesmo ciclo estral. Quando múltiplas, o intervalo entre as ovulações é comumente de menor do que 24 horas, sendo então denominadas ovulações sincrônicas, e quando excedem este período são denominadas assíncronas (ESKUR 1985).

A incidência de ovulações múltiplas entre as diversas raças encontradas na literatura é bastante divergente, variando de 0,8% a 42,8% (WHITWELL 1980; KLEWITZ *et al.*, 2010; PERKINS; GRIMMETT, 2001; WOLFSDORF 2012). Estas diferenças podem ser atribuídas a fatores como raça, repetibilidade (predisposição genética), estado reprodutivo, idade e a metodologia empregada para a obtenção dos dados coletados (CRABTREE 2018). O mesmo autor compilando vários dados da literatura cita uma maior incidência (15 a 22%) para as raças Puro Sangue Inglês e éguas de Tração, menor para as raças Appaloosa e Pônei (8 a 11%) e intermediária para as raças Trotadores (13 a 15%). Para a raça Árabe, encontrou-se uma incidência de apenas 0,8% (PIMENTEL *et al.*, 1995). Em éguas Crioulas e éguas cruzadas que foram abatidas foi observada presença de corpos lúteos múltiplos em 7,1% dos ovários (GINTHER *et al.*, 1982). O maior percentual de gestações gemelares é observado em raças propensas à dupla ovulação diz Klewitz *et al.* (2010) e estima a incidência de gestação gemelar em éguas Puro Sangue Inglês a 20%, cerca de 15% em éguas de raça padrão de sangue frio e sangue quente, e menos do que 5% em pôneis da raça Trabern. Em estudo de Ras e Ras-Norynska

(2021) foi verificada uma média percentual de gestações gemelares em éguas sangue frio ao nível de 6,97% e em 9,52% no sangue quente.

O conhecimento dos fatores associados ao aumento do risco de gestações gemelares pode ajudar na identificação de éguas mais propensas à gestação gemelar. Além disso, a incidência de gestação gemelar pode ser reduzida se os fatores de risco são identificados e usados para se adotar medidas preventivas. Antigamente, éguas que pariram no início da época de reprodução foram consideradas como estando em menor risco de desenvolvimento de gestação gemelar (MORRIS; ALLEN, 2002; PERKINS; GRIMMET, 2001). A idade das éguas não foi considerada determinante da incidência de gestação gemelar em vários estudos (MORRIS; ALLEN, 2002; ALLEN *et al.*, 2007; VERONESI *et al.*, 2003).

Éguas que foram submetidas à indução de estro/ovulação através da administração de prostaglandina F2-alfa, gonadotrofina coriónica humana (hCG), ou ambos apresentaram maior risco de desenvolver ovulações múltiplas e/ou gestação gemelar (VERONESI *et al.*, 2003). O tratamento com hCG em outro estudo da Nova Zelândia foi associado a um aumento de três vezes na probabilidade de desenvolver gestação gemelar (PERKINS; GRIMMET, 2001).

Achados semelhantes também foram relatados por Allen, Brown, Wright e Wilsher (ALLEN *et al.*, 2007), onde éguas que foram induzidas às ovulações carregavam um número significativamente maior de gestações gemelares em comparação com éguas com ovulação espontânea.

A prevalência de gestações gemelares relatadas em puros-sangues entre 1993 e 2018 mostrou um aumento gradual ao longo do tempo. Se isso se deve a razões genéticas, crescimento no emprego de hormônios no manejo reprodutivo (ROSE *et al.*, 2018; NEWCOMBE; CUERVO-ARANGO, 2017), ou outros fatores ainda não identificados, não se conhece.

Além do estudo realizado por Perkins e Grimmett (2001) que investigou fatores de risco para gestações gemelares em fazendas de puro-sangue na região de Waikato de Nova Zelândia, nenhum dos estudos anteriores usou técnicas de análise multivariáveis para controlar potenciais variáveis de confusão ao investigar o risco de gestação gemelar (SALEM *et al.*, 2022). Este estudo de Salem *et al.* (2022) identificou cinco fatores de risco associados à gestação gemelar. A indução do estro com aplicação de análogo da prostaglandina F2-alfa levou a um pequeno aumento do risco de gestação gemelar (1,4 vezes). Podem-se citar três fatores associados com a diminuição do risco de gestação gemelar, apesar da baixa significância, a saber, a égua parida no início da época de reprodução, a égua concebendo no seu segundo ciclo estral ou, imediatamente, subsequente ao parto, e a presença de cisto uterino na égua (1,5 a 1,7 vezes).

Como esperado, o fator que teve a maior influência na gestação gemelar foi a ovulação múltipla (15,6 vezes). Ao contrário de alguns estudos anteriores, não foi identificada variação significativa no risco de gestação gemelar com a idade da égua e administração de hCG (SALEM *et al.*, 2022). Verificou-se que o análogo da prostaglandina causa um aumento no LH e FSH dentro de 2 a 10 min no seio intercavernoso e veia jugular de éguas com essas gonadotrofinas não retornando aos níveis basais anteriores por 240 minutos após a administração, sendo este o possível mecanismo pelos quais os análogos de PGF2-alfa poderiam afetar o desenvolvimento dos folículos (JOCHLE *et al.*, 1987).

Veronesi *et al.* (2003) mostraram, também, um risco aumentado de ovulações múltiplas associadas a PGF2-alfa. Salem *et al.*, (2022) não encontraram uma variação de risco na gestação gemelar associada ao uso de hCG ou deslorelin utilizados como agentes de indução ovulatória, sugerindo que, principalmente, o PGF2-alfa e não o hCG foi responsável pelo aumento da incidência de gestação gemelar observada por Veronesi *et al.*, (2003).

Salem *et al.* (2022) afirmaram que embora não tenham encontrado associação entre deslorelin e gestação gemelar, deve-se notar que deslorelin, quando administrada duas vezes por dia no início do cio, demonstrou aumentar a número de ovulações duplas e número médio de embriões recuperados quando comparados com éguas tratadas com solução salina (NAGAO *et al.*, 2012).

Em estudo conduzido por Salem *et al.* (2022) as éguas que pariram no início da estação de monta tiveram 47% menos chances de terem gestação gemelar. Esse achado foi consistentemente relatado em pesquisas publicadas (MORRIS; ALLEN 2002; PERKINS; GRIMMET, 2001; HANLON *et al.*, 2012). Biologicamente, as éguas paridas teriam um metabolismo mais alto em função da criação de seu potro, sendo desta maneira, as necessidades energéticas são maiores devido à lactação, assim como o estresse do parto recente, o que interfere no ciclo estral destas éguas.

A restrição alimentar em éguas não lactantes tem sido associado à redução do número total de folículos, bem como a concentrações mais altas de FSH no fluido folicular (SALAZAR *et al.*, 2014). É plausível que mecanismos semelhantes atuem em éguas em lactação devido ao redirecionamento de nutrientes para a lactação. Salazar *et al.*, (2014) supõem que nas éguas paridas menos nutrientes e energia estejam disponíveis para suprir o ambiente embrionário inicial e a concepção de gestações gemelares. No entanto, na análise conduzida por Salem *et al.* (2022), o estado de parto permaneceu um fator de risco significativo após o controle de outras variáveis, como análogo ao da prostaglandina pré-estro e ovulações múltiplas.

A ovulação múltipla foi, esmagadoramente, a maior influência no risco de gestações gemelares para Salem *et al.* (2022) (15,6 vezes), uma vez que são raras as gestações múltiplas monozigóticas (DIJKSTRA *et al.*, 2020). As duas variáveis restantes (cistos uterinos, cobertura em ciclos múltiplos)

foram associadas a um risco modesto e reduzido de gestação gemelar e, provavelmente, são um reflexo da capacidade do endométrio de manter uma gestação gemelar. Os cistos endometriais têm sido associados a um aumento do risco de perda de gestação entre o dia 15 e 65 (DEMESTRE, *et al.*, 2019). Estudos sugerem que cistos pode reduzir a perfusão da irrigação sanguínea uterina (FERREIRA *et al.*, 2008), o que pode comprometer o aporte de nutrientes e fornecimento de energia necessários para o desenvolvimento inicial do embrião em crescimento.

Os cistos também podem ser um indicador da qualidade do endométrio o que, na sua presença, reduziria da mesma forma a sobrevivência embrionária antes do primeiro diagnóstico de gestação. A cobertura de uma égua em vários ciclos reflete que ela não conseguiu conceber ou anteriormente não conseguiu carregar um embrião até o dia 15 após a ovulação. À semelhança dos cistos, é provável que esta variável reflita um ambiente endometrial, fisiológico e histologicamente, abaixo do ideal. Destaca-se também a falta de associação entre idade da égua e gestação gemelar, em contraste com a associação encontrada entre o aumento da idade da égua e a ovulação múltipla (MARINONE *et al.*, 2015). Isto pode refletir a falha na fertilização dos óvulos ou refletir novamente a aumento do risco de perda embrionária precoce em éguas idosas em função da síndrome do desgaste endometrial (DEMESTRE *et al.*, 2019). De fato, um estudo anterior descobriu que éguas mais velhas apresentaram um risco reduzido de gestação gemelar (DAVIS; SULLIVAN, 2001).

A prevalência de gestação gemelar relatada por Salem *et al.* (2022) foi de 16,06%, excedendo as taxas relatadas em haras puro-sangue na Nova Zelândia (12,9–13,3%) (PERKINS; GRIMMET, 2001; HANLON *et al.*, 2012), nordeste de Victoria (12,1%) (NATH *et al.*, 2010), sudeste da Austrália (7,8%) (BRUCK *et al.*, 1993), Suécia (10,5%) (HEMBERG *et al.*, 2004) e Reino Unido (13,1%) (ALLEN *et al.*, 2007).

A repetibilidade de ovulações múltiplas tem sido relatada em determinadas linhas familiares (HENRY *et al.*, 1982), bem como para éguas individualmente (HENRY *et al.*, 1981). Também se encontraram diferenças entre as categorias, onde a taxa de ovulações duplas pode ser mais reduzida nas éguas lactantes (6%) do que as categorias virgens e falhadas (16%) (GINTHER *et al.*, 1982). Embora não tenha encontrado o efeito da idade nesta taxa, uma correlação positiva entre a idade das éguas e a incidência de ovulações múltiplas já foi descrita (TAROUCO *et al.*, 1992), assim como o efeito da estação ou mês sobre a taxa de ovulações ou nascimento de gêmeos. Um estudo em éguas abatidas no estado do Rio Grande do Sul indicou um efeito significativo do mês sobre as taxas de ovulações múltiplas, sendo a maior incidência em fevereiro (19%) e a menor em setembro (0,4%), obedecendo a um modelo nitidamente estacional (TAROUCO *et al.*, 1992). A freqüência de ovulações múltiplas uni e bilaterais e suas implicações em um programa de transferência de embriões foram

estudadas por Carmo *et al.* (2003) analisando-se 342 ciclos estrais de éguas da raça Brasileiro de Hipismo. A incidência de ovulações múltiplas unilaterais foi estatisticamente similar à de ovulações bilaterais (53 e 47%, respectivamente), corroborando os achados de Squires *et al.* (1987). A freqüência de colheitas com recuperação de pelo menos um embrião foi maior para as ovulações bilaterais do que para as unilaterais (83 vs. 53%), bem como a taxa de recuperação embrionária por ciclo estral (129 vs. 70%). Menor recuperação embrionária associada a ovulações duplas unilaterais em comparação às bilaterais também foi reportada por Squires *et al.* (1987b) e Riera *et al.* (2004). Os últimos observaram também que a freqüência de colheitas com recuperação de dois embriões foi maior após ovulações duplas bilaterais do que unilaterais (50 vs. 37%). Losinno *et al.* (2000) analisaram 944 ciclos estrais em um programa comercial de transferência de embriões eqüinos e relataram que as taxas de recuperação embrionária para ciclos com dupla ou tripla ovulação foram maiores do que para ciclos com ovulação simples (1,17 e 1,41 vs. 0,66, respectivamente), demonstrando impacto positivo das múltiplas ovulações. É importante reconhecer que as gestações gemelares não são apenas um reflexo de múltiplas ovulações, mas também da fertilidade da égua e, mais importante, a qualidade do ambiente embrionário antes do diagnóstico de prenhes (SALEM *et al.*, 2022).

O objetivo deste trabalho é fazer um levantamento das ovulações múltiplas espontâneas em éguas doadoras de embriões da raça Mangalarga Marchador, correlacionando-se este índice com a taxa de prenhes entre ovulações simples e múltiplas unilaterais e bilaterais.

3 MATERIAIS E MÉTODO

Foram utilizados cinco estabelecimentos criatórios da raça Mangalarga Marchador, num total de 90 éguas as quais foram acompanhados todos os ciclos estrais do período de outubro de 2006 a março de 2007, e de outubro de 2007 a março de 2008 pelos seus respectivos veterinários residentes, havendo um acompanhamento a cada 10 dias do responsável pela pesquisa para a discussão e levantamento dos dados. Os haras se localizam na região de Campos dos Goytacazes - RJ. As avaliações foram feitas por ultra-sonografia do trato reprodutivo de todas as éguas de forma convencional, isto é, no início do estro a cada 48 horas e quando o folículo atingir 35 mm a cada 24 horas até a ovulação. O diagnóstico de gestação foi feito a partir do décimo quinto dia da ovulação e seu acompanhamento a cada 10 dias até os 45 dias de gestação. Para tanto, foi utilizado equipamentos de ultrassonografia Aloka modelo ADs 500 com transdutor transretal de 5 MHz. As imagens obtidas através destes exames foram documentadas de forma impressa (impressora SONY, UP 890-MD) ou digital para uma avaliação mais precisa da dinâmica ovariana no decorrer do experimento. Avaliaram-se os seguintes parâmetros: freqüência de ovulação múltipla nas doadoras e número de embriões

recuperados. Os dados foram analisados através do método do Qui-quadrado com alfa igual 0,05, no software StatDisk sétima edição 1998.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram verificados 537 ciclos estrais de 90 éguas Mangalarga Marchador, durante a estação reprodutiva fisiológica da espécie (outubro a março). Verificou-se uma incidência de 8,38% de ovulações múltiplas (45/537) e 91,6% de ovulações simples (492/537), constatando claramente que na espécie eqüina predomina a ovulação simples sobre a ovulação múltipla conforme relatado. O resultado encontrado neste trabalho científico, verificados na figura 1, de 8,38% de ovulações múltiplas para a raça Mangalarga Marchador foi menor do que os verificados por Crabtree (2018) onde citou uma maior incidência de 15 a 22% para as raças Puro Sangue Inglês e éguas de Tração, além da raça Trotadores (13 a 15%) e uma incidência assemelhada para as raças Appaloosa e Pônei (8 a 11%) e Criola com 7,1% (PIMENTEL *et al.*, 1995). Para a raça Árabe, encontrou-se uma incidência de apenas 0,8% (PIMENTEL *et al.*, 1995).

Já o estudo de Ras e Ras-Norynska (2021) onde verificaram uma média percentual de gestações gemelares em éguas sangue frio de 6,97% e em 9,52% no sangue quente, pode-se inferir que o percentual 8,38% de ovulações múltiplas da raça Mangalarga Marchador está entre o percentual destas duas raças citadas acima.

Quatrocentos e noventa e dois ciclos estrais observados determinou-se como sendo ovulações simples e 45 ciclos estrais com ovulações duplas, demonstrando diferença significativa ($P<0,05$), entre o grupo. A incidência de 8,4% de ovulações múltiplas na raça Mangalarga Marchador corrobora com os achados de Ginther (1982) para a raça crioula com 7,1% de múltiplas ovulações, diferente da raça PSI onde foi verificado por Ginther (1992) uma incidência de 20% e por Carmo *et al.* (2002) que observou uma incidência de 53% em éguas Brasileiro de Hipismo.

A pressuposição externada por Rose *et al.* (2018), Newcombe e Cuervo-Arango (2017) de que o aumento do emprego de hormônios e melhor manejo na reprodução equina poderia ser o responsável pelo aumento de gestação gemelar na raça Puro Sangue Inglês não procede em função de se employar neste mesmo lapso temporal analisado por estes autores (1993 a 2018), talvez, uma maior quantidade de intervenções farmacológicas reprodutivas na raça Mangalarga Marchador do que na raça PSI por ser uma raça onde se adota várias medidas restritivas no uso de biotecnologias reprodutivas, mesmo assim a taxa de ovulações múltiplas da raça Mangalarga Marchador é de 8,38%.

Figura 1: Número de ovulações simples e múltiplas de éguas Mangalarga Marchador durante a estação reprodutiva na região de Campos dos Goytacazes – RJ - Brasil.

OVULAÇÃO	NÚMERO DE CICLOS	POPULAÇÃO ÉGUAS
SIMPLES	492 (91,6%)	63
MÚLTIPLAS	45 (8,4%)	27
TOTAL	537 (100%)	90

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os exames ultrassonográficos foram realizados em intervalo de 24 horas quando próximo da ovulação, sendo observado neste intervalo até a ovulação um diâmetro médio nas ovulações simples de 40 ± 2 mm, nas ovulações múltiplas bilaterais 38 ± 3 mm e nas ovulações múltiplas unilaterais 35 ± 5 mm. O diâmetro dos folículos que originaram ovulações simples, folículos que originaram ovulações múltiplas unilaterais e bilaterais não diferiram estatisticamente a um grau de probabilidade de 5% ($P<0,05$). O diâmetro médio das ovulações no ovário direito ($40,8 \pm 5,3$) e esquerdo ($40,3 \pm 5,3$) das éguas que foram controladas durante o período do experimento não mostrou diferença ($P<0,05$). Ginther (1993) em dois estudos efetuados com 115 ciclos e o outro com 90 ciclos verificou diferença significativa no diâmetro pré-ovulatório das éguas com ovulação simples comparada com éguas de ovulação dupla. No primeiro estudo, verificou-se um diâmetro médio de $42,8 \pm 6$ mm para as ovulações simples e $35,5 \pm 2,5$ mm para as ovulações múltiplas. No segundo estudo foi observado um diâmetro médio de 45,3 mm para as ovulações simples e 36,2 mm para as ovulações duplas. O intervalo do diâmetro folicular no primeiro levantamento para as ovulações simples foi de 37 mm a 70 mm, para as duplas 25 mm a 50 mm, no segundo estudo 35 mm a 56 mm e 29 mm a 42 mm, respectivamente. De acordo com Guinther (1993) estas informações são clinicamente relevantes com relação à determinação do inicio da cobertura das éguas. Ou seja, se estão presentes dois folículos pré-ovulatórios a cobertura deve ser iniciada mais cedo, pois tais folículos virão a ovular com diâmetro menor, isso se a intenção for a de cobrir a égua antes que a ovulação ocorra.

A incidência das ovulações múltiplas em relação ao local em que elas ocorrem (unilateral ou bilateral) não mostra diferença significativa ($P<0,05$), isto é, houve uma mesma incidência de ovulações múltiplas unilaterais e bilaterais durante o experimento, como consta na figura 2. O que corrobora com estudo realizado por Carmo *et al.* (2003), analisando-se 342 ciclos estrais de éguas da raça Brasileiro de Hipismo, onde foi verificado que a incidência de ovulações múltiplas unilaterais foi similar à de ovulações bilaterais, estando também de acordo com aos achados de Squires *et al.* (1987).

Figura 2: Número de ciclos com ovulações unilaterais e bilaterais de éguas Mangalarga Marchador durante a estação reprodutiva na região de Campos dos Goytacazes – RJ - Brasil.

LOCAL DA OVULAÇÃO	NÚMERO DE CICLOS COM OVULAÇÕES	PERCENTUAL
UNILATERAL	24	53% ^a
BILATERAL	21	47% ^a
TOTAL	45	100%

^{a,a}Não houve diferença significativa entre as duplas ovulações unilaterais ou bilaterais ($P<0,05$).

Fonte: Elaborado pelos autores.

Com relação à quantidade total de embriões recuperados provenientes de ovulações múltiplas unilaterais e bilaterais não se verificou diferença significativa ($P<0,05$) no decorrer do período estudado, porém verifica-se uma tendência de uma recuperação maior ser a proveniente de ovulações bilaterais como apresentado na Figura 3.

Figura 3: Embriões recuperados de acordo com a lateralidade das ovulações múltiplas de éguas Mangalarga Marchador durante estação reprodutiva na região de Campos dos Goytacazes – RJ - Brasil.

LOCAL DA OVULAÇÃO	QUANTIDADE DE EMBRIÕES RECUPERADOS	PERCENTUAL
UNILATERAL	13	40,6% ^a
BILATERAL	19	59,4% ^a
TOTAL	32	100%

^{a,a}Não ocorreu diferença significativa de recuperação embrionária, entre as ovulações unilaterais e bilaterais. ($P<0,05$).

Fonte: Elaborado pelos autores.

Já quando se leva em conta o número de ciclos (Tabela 4) das ovulações múltiplas unilaterais ($n=24$ ciclos), verificou-se cinco ciclos com recuperação de 1 embrião (20,8%), quatro ciclos com recuperação de 2 embriões (16,6%) 15 ciclos sem recuperação embrionária (62,5%). Nas ovulações múltiplas bilaterais ($n = 21$ ciclos) esses valores foram de, respectivamente; cinco ciclos com recuperação de 1 embrião (23,8%), sete ciclos com recuperação de 2 embriões (33,3%) e 9 ciclos sem recuperação embrionária (42,8%). Esses percentuais demonstram um maior índice de recuperação embrionária nas ovulações bilaterais, vindo a corroborar com estudo realizado por Squires *et al* (1987) que verificaram uma freqüência de colheitas com recuperação de pelo menos um embrião ocorre na maior parte para as ovulações bilaterais do que para as unilaterais (83% vs. 53%). Riera *et al.* (2004) observaram também que a freqüência de colheitas com recuperação de dois embriões foi maior após ovulações duplas bilaterais do que unilaterais (50% vs. 37%), concordando com os resultados da análise deste trabalho de pesquisa, verificado na figura 4.

Figura 4: Lateralidade das ovulações múltiplas e a quantidade de embriões recuperados de acordo com o número de ciclos das éguas doadoras de embrião da raça Mangalarga Marchador durante a estação reprodutiva na região de Campos dos Goytacazes – RJ - Brasil .

LOCAL DA OVULAÇÃO	NÚMERO DE CICLOS	QUANTIDADE DE EMBRIÕES RECUPERADOS	PERCENTUAL
UNILATERAL	24	13	54,2% ^a
BILATERAL	21	19	90,5% ^b
TOTAL	45	32	71%

^{a,b}Foi observado uma diferença significativa, entre as recuperações embrionárias das ovulações múltiplas unilaterais e bilaterais das éguas do experimento ($P<0,05$).

Fonte: Elaborado pelos autores.

O índice de aborto, isto é, a perda total de embriões ou a não fecundação dos oócitos nas ovulações unilaterais é superior (13 de 24 ciclos) (54,2%) ao das ovulações bilaterais (19 de 21 ciclos) (90,5%). Uma das possíveis explicações para a ocorrência dessa diferença nos índices de não fecundação entre as ovulações unilaterais e bilaterais seria a dificuldade da captação dos oócitos pela fimbrias do oviduto, devido ao maior tamanho do ovário ao carregar dois folículos pré-ovulatórios na ovulação unilateral. Já na ovulação bilateral isto não ocorre uma vez que cada folículo pré-ovulatório encontra-se em ovários distintos, facilitando assim a captação do oóbito pelas fimbrias do oviduto no momento da ovulação. Outra explicação desta constatação baseia-se no mecanismo fisiológico intrínseco de redução embrionária pré-mobilidade na égua. Ginther (1989) verificou em experimento envolvendo 14 éguas a presença de um mecanismo fisiológico intrínseco de redução embrionária entre os dias 7 e 11 após a ovulação, sugerindo a possibilidade do inicio do mecanismo de redução ocorrer num sítio pré-uterino. Ginther (1989) sugere que o mecanismo de redução venha a operar tanto na ovulação bilateral como na unilateral, exercendo, portanto seu efeito depois que o blastocisto tenha entrado no útero. Nossos resultados discordam do que sugere esse autor uma vez que constatamos um maior índice de não recuperação embrionária, no caso das ovulações unilaterais do que nas bilaterais, sugerindo que o mecanismo de redução possa iniciar-se ainda no oviduto, onde temos a presença de dois oócitos ou dois embriões juntos, o que não ocorre no caso das ovulações bilaterais onde essas estruturas encontram-se separadas em cada um dos ovidutos, não desencadeando, portanto, o mecanismo de redução embrionária com a mesma intensidade. A taxa de recuperação embrionária foi significativamente maior para as éguas com ovulação dupla (68,9%) quando comparado com ovulações simples (45,7%). A probabilidade de ocorrer à fertilização em éguas com ovulação dupla não é significativamente diferente daquela que seria esperada se cada oóbito da dupla ovulação tivesse a mesma chance de se desenvolver como o oóbito da ovulação simples (50%). Portanto, a taxa de fertilização verificada na ovulação dupla é semelhante daquela esperada no cálculo efetuado por Ginther (1983). Estes resultados indicam que cada oóbito resultante de ovulações duplas possuem o

mesmo potencial do oócito da ovulação simples de se tornar fertilizado e produzir um embrião viável. A presença de dois folículos pré-ovulatório pode ser considerado, por um lado, desejável, por aumentar a probabilidade de se estabelecer uma gestação ou de se recuperar um embrião viável. Este trabalho constatou que nas éguas da raça Mangalarga Marchador, utilizadas durante este experimento, o número de múltiplas ovulações espontâneas foi de 8,4%, demonstrando que a raça não apresenta uma predisposição natural para as ovulações múltiplas.

A taxa de recuperação embrionária foi significativamente maior para as éguas com ovulação dupla (68,9%) quando comparado com ovulações simples (45,7%).

Para analisar a repetibilidade de ovulações múltiplas (Figura 5) utilizou-se 27 éguas que tiveram ovulação múltipla em 45 ciclos de um total de 191 ciclos controlados, onde se que verificou 11 éguas das 27 apresentaram uma repetibilidade de ovulações múltiplas dentro do período (40,7% das éguas tiveram ovulação múltipla por mais de um ciclo) e 16 das 27 éguas compuseram o grupo que não apresentaram repetibilidade (59,2%) neste mesmo período, isto é, em seus diversos ciclos verificou-se apenas uma vez a ovulação múltipla. Já nas éguas da população estudada que apresentaram apenas por uma vez ovulação múltipla em seus diversos ciclos, a égua 21, em doze ciclos, apresentou apenas uma ovulação múltipla.

Tem sido relatado em determinadas linhas familiares (HENRY *et al.*, 1982), bem como para éguas individualmente (HENRY *et al.*, 1981), possuírem esta tendência à ovulação múltipla, o que se constatou com a análise feita neste trabalho, demonstrado na Figura 5, onde foi observado, dentre as éguas com repetibilidade de ovulações múltiplas, a égua de número 8 em 14 ciclos teve 7 ovulações múltiplas, isto é 50% dos ciclos com ovulação múltipla. Lebedeva e Solodova (2021) verificaram que a terça parte de todas as éguas (35,8%) com múltipla ovulação repetiu-a durante uma estação e após 1-3 estações de reprodução sucessivas. O acasalamento destas éguas com dupla ovulação resultou em 35,0% de embriões gemelares e 28,1% de embriões únicos.

Figura 5: Éguas Mangalarga Marchador com ou sem repetibilidade de múltiplas ovulações durante a estação reprodutiva na região de Campos dos Goytacazes – RJ - Brasil.

OVULAÇÃO MÚLTIPLA (n= 27 éguas)

COM REPETIBILIDADE (n=11; 40,7%)			SEM REPETIBILIDADE (n=16; 59,2%)		
Nº. égua	Nº. de ciclos c/Ov. Múlt /nº total de ciclos	% de repetibilidade/nº total ciclos	Nº. égua	Nº. de ciclos c/Ov. Múlt/nº total de ciclos	
1	3/11	27,3%	12	1/8	
2	2/9	22,2%	13	1/9	
3	2/6	33,4%	14	1/5	
4	2/7	28,6%	15	1/4	
5	2/9	22,2%	16	1/2	
6	2/12	16,6%	17	1/10	
7	2/11	18,2%	18	1/3	
8	7/14	50%	19	1/6	
9	3/9	33,4%	20	1/8	
10	2/5	40%	21	1/12	
11	2/5	40%	22	1/4	
N=11	29/98	29,6%	23	1/4	
			24	1/6	
			25	1/3	
			26	1/4	
			27	1/5	
			N=16	16/93 (17,2%)	

Não ocorreu diferença significativa entre éguas que apresentaram repetibilidade de ovulações múltiplas comparado com as éguas que apresentaram somente uma ovulação múltipla ($P<0,05$).

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em conclusão neste estudo conduzido no Norte Fluminense do estado do Rio de Janeiro constatou-se que nas éguas da raça Mangalarga Marchador o número de múltiplas ovulações espontâneas foi de 8,4%, demonstrando que a raça não apresenta uma predisposição natural para as ovulações múltiplas e dentre aquelas éguas com ovulações múltiplas, 40,7 apresentaram repetibilidade versus 59,2 que não apresentaram repetibilidade nos ciclos posteriores, além de que a taxa de recuperação embrionária foi significativamente maior para as éguas com ovulação dupla (68,9%) quando comparado com ovulações simples (45,7%).

REFERÊNCIAS

- ALLEN, W.R.; BROWN, L.; WRIGHT, M.; WILSHER, S. Reproductive efficiency of Flatrace and National Hunt Thoroughbred mares and stallions in England. **Equine Vet. J.**, v. 39, p. 438–445, 2007. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17910269/>, Acesso em: 16/10/2023.
- BRUCK, I.; ANDERSON, G.A.; HYLAND, J.H. Reproductive performance of thoroughbred mares on six commercial stud farms. **Aust. Vet. J.**, v. 70, p. 299–303, 1993. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8216096/>, Acesso em: 23/10/2023.
- CARMO, M.T.; TRINQUE, CLN, LIMA, MM, ALVARENGA, MA. Estudos da incidência de múltiplas ovulações em éguas da raça brasileira de hipismo e suas implicações em um programa de transferência de embriões. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 26, p. 252-254, 2002.
- CRABTREE, J.R. Management of twins in Horses, **In Practice**, v. 40, p. 66-74, 2018. Disponível em: <https://bvajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1136/inp.k181>, Acesso em 22/06/2024.
- DASCANIO JJ. Twin reduction: manual technique in: dascanio JJ, McCue PM. **Equine reproductive procedures**. Ames, Iowa; Chichester, West Sussex, UK: Wiley Blackwell; 2014. p. 216-118. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/9781118904398.ch65>, Acesso em 06/07/2024.
- DAVIES MOREL, M.C.; O'SULLIVAN, J.A. Ovulation rate and distribution in the thoroughbred mare, as determined by ultrasonic scanning: The effect of age. **Anim. Reprod. Sci.**, v. 66, p. 59–70, 2001. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378432001000926>, Acesso em: 19/09/2023.
- DEMESTRE, A.M.; ROSE, B.V.; CHANG, Y.M.; WATHES, D.C.; VERHEYEN, K.L.P. Multivariable analysis to determine risk factors associated with early pregnancy loss in thoroughbred broodmares. **Theriogenology**, v. 124, p. 18–23, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0093691X18309208>, Acesso em: 26/03/2024.
- DIJKSTRA, A.; CUERVO-ARANGO, J.; STOUT, T.A.E.; CLAES, A. Monozygotic multiple pregnancies after transfer of single in vitro produced equine embryos. **Equine Vet. J.**, v. 52, p. 258–261, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31232484/>, Acesso em 24/09/2024.
- ESKUR S. Twinning in the Thoroughbred mares in Poland. **Theriogenology**, v. 23, p. 711-718 1985. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16726041/>, Acesso em: 30/04/2024.
- FERREIRA, J.C.; GASTAL, E.L.; GINTHER, O.J. Uterine blood flow and perfusion in mares with uterine cysts: Effect of the size of the cystic area and age. **Reproduction**, v. 135, p. 541–550, 2008. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18296511/>, Acesso em: 02/05/2024.
- GINTHER, O.J. et al. Twinning in mares : A survey of veterinarians and analyses of theriogenology records. **Theriogenology**, v. 18, p. 333-347, 1982. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16725755/>, Acesso em: 12/05/2024.
- GINTHER, O.J.; DOUGLAS, R.H. The outcome of twin pregnancies in mares. **Theriogenology**, v. 18, p. 237-44, 1982. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16725744/>, Acesso em: 29/06/2024.

GINTHER. O.J. Relationships among number of days between multiple ovulations, number of embryos, and type of embryos fixation in mares. **Journal Equine Veterinary Science**, v.7, p. 82-88, 1987. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0737080687800369>, Acesso em 22/07/2024.

GINTHER, O.J. Twin embryos in mares. I: From ovulation to fixation. **Equine Vet. J.**, v. 21, p. 166–170, 1989. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2659315/>, Acesso em: 22/09/2024.

GINTHER, O.J.; PIERSON, R.A. Regular and irregular characteristics of ovulation and the interovulatory interval in mare. **Equine Vet. Sci.**, v. 9, p. 4-12, 1989. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0737080689801108>, Acesso em: 19/06/2024.

GINTHER O.J. Twin embryos in mares. II: Post fixation embryo reduction. **Equine Veterinary Journal**, v. 21, p. 171-174, 1989. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2659316/>, Acesso em: 08/07/2024.

GINTHER O.J. Characteristics of the ovulatory season. In: Reproductive Biology of the mare, 2^a Ed. Cross Plains: **Equiservices**, p.173-232, 1992. Disponível em: https://openlibrary.org/books/OL23803755M/Reproductive_biology_of_the_mare, Acesso em 04/07/2024.

GINTHER O.J. Major and minor follicular waves during the equine estrous cycle. **J. Equine Vet. Sci.**, v. 13, p. 18-25, 1993. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0737080607800128>, Acesso em 17/06/2024.

GINTHER, O.J.; GRIFFIN, P.G. Natural outcome and ultrasonic identification of equine fetal twins. **Theriogenology**, v. 41, p. 1193–1199, 1994. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0093691X0580041X>, Acesso em: 11/05/2024.

HANLON, D.W.; STEVENSON, M.; EVANS, M.J.; FIRTH, E.C. Reproductive performance of Thoroughbred mares in the Waikato region of New Zealand: 1. Descriptive analyses. **N. Z. Vet. J.**, v. 60, p. 329–334, 2012. Disponível em: <https://europepmc.org/article/MED/22905831>, Acesso em: 25/08/2024.

HENRY, M. **Some Special Aspects of Physiopathology of Reproduction in Mares**. Tese, M.Sc., Gent, 1981.

HENRY, M.; CORYN, M.; VANDEPLASSCHE, M. Multiple ovulation in the mare. **Zbl. Vet. Med.**, v. 29, p. 170-184, 1982. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1439-0442.1982.tb01392.x>, Acesso em: 12/08/2024.

HEMBERG, E.; LUNDEHEIM, N.; EINARSSON, S. Reproductive performance of thoroughbred mares in Sweden. **Reprod. Domest. Anim. Zuchthyg.**, v. 39, p. 81–85, 2004. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15065988/>, Acesso em: 16/04/2024.

JEFFCOTT, L.B.; WHITWELL, K.E. Twinning as a cause of foetal and neonatal loss in the thoroughbred mare. **J. Comp. Pathol.**, v. 83, p. 91–106, 1973. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0021997573900327>, Acesso em: 17/07/2024.

JOCHLE, W.; IRVINE, C.H.; ALEXANDER, S.L.; NEWBY, T.J. Release of LH, FSH and GnRH into pituitary venous blood in mares treated with a PGF analogue, luprostiol, during the transition period. **J. Reprod. Fertility.** Suppl., v. 35, p. 261–267, 1987. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3119828/>, Acesso em: 25/09/2024.

KLEWITZ, J.; UHNENDORF, F.; GEBUREK, F.; ORTGIES, F.; SIEME, H. Managenet von Zwillingsträchtigkeiten bei der Stute. **Pferde Spieg.** v. 3, p. 154-160, 2010. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/314323950>
_Management_von_Zwillingsträchtigkeiten_bei_der_Stute, Acesso em: 24/08/2024.

LEBEDEVA, L.F.; SOLODOVA, E.V. **Technological approaches to the problem of double ovulation and twin pregnancies in mares**, International Conference on World Technological Trends in Agribusiness, IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, **624**, 2021. IOP Publishing, doi:10.1088/1755-1315/624/1/012036, Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/624/1/012036>, Acesso em: 13/04/2024.

LOSINNO, L.; AGUILAR, J.J.; LISA, H. **Impact of multiple ovulations in a commercial equine embryo transfer program**. Havemeyer Found. Monogr. Ser, v.3, p. 81–83, 2000. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/285762467>
_Impact_of_multiple_ovulations_in_a_commercial_equine_embryo_transfer_programme, Acesso em: 29/05/2024.

MARI, G.; IACONO, E.; MERLO, B.; CASTAGNETTI, C. Reduction of twin pregnancy in the mare by transvaginal ultrasound-guided aspiration. **Reprod. Domest. Anim. Zuchthyg.**, v. 39, p. 434–437, 2004. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15598234/>, Acesso em: 04/09/2024.

MARINONE, A.I.; LOSINNO, L.; FUMUSO, E.; RODRIGUEZ, E.M.; REDOLATTI, C.; CANTATORE, S.; CUERVO-ARANGO, J. The effect of mare's age on multiple ovulation rate, embryo recovery, post-transfer pregnancy rate, and interovulatory interval in a commercial embryo transfer program in Argentina. **Anim. Reprod. Sci.**, v. 158, p. 53–59, 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25981675/>, Acesso em: 16/05/2024.

MORRIS, L.H.; ALLEN, W.R. Reproductive efficiency of intensively managed Thoroughbred mares in Newmarket. **Equine Vet. J.**, v. 34, p. 51–60, 2002. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11822372/>, Acesso em 15/08/2024.

NAGAO, J.F.; NEVES NETO, J.R.; PAPA, F.O.; ALVARENGA, M.A.; FREITAS-DELL'AQUA, C.P.; DELL'AQUA, J.A. Induction of double ovulation in mares using deslorelin acetate. **Anim. Reprod. Sci.**, v. 136, p. 69–73, 2012.

NATH, L.C.; ANDERSON, G.A.; MCKINNON, A.O. Reproductive efficiency of Thoroughbred and Standardbred horses in north-east Victoria. **Aust. Vet. J.**, v. 88, p. 169–175, 2010. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378432012003302>, Acesso em 07/07/2024.

NEWCOMBE, J.R.; CUERVO-ARANGO, J. What Are the Options for Induction of Ovulation in the Mare in Europe? Buserelin as an Alternative to Human Chorionic Gonadotropin. **J. Equine Vet. Sci.**, v. 51, p. 8–17, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0737080616306736>, Acesso em: 17/05/2024.

PERKINS, N.R.; GRIMMETT, J.B. Pregnancy and twinning rates in Thoroughbred mares following the administration of human chorionic gonadotropin (hCG). *N. Z. Vet. J.*, v. 49, p. 94–100, 2001. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16032170/>, Acesso em: 08/05/2024.

PIMENTEL, C.A.; TAROUCO, A.K.; HAMMES, A.M. Ovulações Múltiplas Em Éguas Abatidas em Pelotas- RS. *Ciência Rural*, v. 25, n. 2, p. 271-275, 1995. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/rx55W48ctMKjhNRvyJNxsr/?format=html&lang=pt>, Acesso em: 08/09/2024.

RAS, A.; RAS-NORYNSKA, M. A retrospective study of twin pregnancy management in mares. *Theriogenology*, v. 176, p. 183-187, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2021.09.018>, Acesso em: 09/06/2024.

ROSE, B.V.; FIRTH, M.; MORRIS, B.; ROACH, J.M.; WATHES, D.C.; VERHEYEN, K.L.P.; DE MESTRE, A.M. Descriptive study of current therapeutic practices, clinical reproductive findings and incidence of pregnancy loss in intensively managed thoroughbred mares. *Anim. Reprod. Sci.*, v. 188, p. 74–84, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378432017305432>, Acesso em: 14/10/2024.

SALAZAR-ORTIZ, J.; MON GET, P.; GUILLAUME, D. The influence of nutrition on the insulin-like growth factor system and the concentrations of growth hormone, glucose, insulin, gonadotropins and progesterone in ovarian follicular fluid and plasma from adult female horses (*Equus caballus*). *Reprod. Biol. Endocrinol.*, v. 12, p. 72-9, 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25078409/>, Acesso em 12/05/2024.

SALEM, S.E.; SINNOTT, A.; ROACH J.; VERHEYEN, K.L.P.; DEMESTRE, A. Mixed-Effects Modelling of the Risk Factors Associated with Multiple Pregnancies in Thoroughbred Mares, *Animals*, v. 12, p. 1-9, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35883388/>, Acessado em: 12/05/2024.

SQUIRES, E.L.; MCKINNON, A.O.; CARNEVALE, E.M.; MORRIS, R.; NETT, T.M. Reproductive characteristics of spontaneous single and double ovulation mares and superovulated. *Journal Reproduction Fertility*, v 35, p.399-403, 1987. Disponível em: <https://madbarn.com/research/reproductive-characteristics-of-spontaneous-single-and-double-ovulating-mares-and-superovulated-mares/>, Acesso em: 27/03/2024.

TAROUCO, A.K. **Estacionalidade reprodutiva de éguas abatidas em Pelotas-RS**. Dissertação (Mestrado). Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária. Universidade Federal de Pelotas, 1992.

VERONESI, M.C.; BATTOCCHIO, M.; FAUSTINI, M.; GANDINI, M.; CAIROLI, F. Relationship between pharmacological induction of estrous and/or ovulation and twin pregnancy in the Thoroughbred mares. *Domest. Anim. Endocrinol.*, v. 25, p. 133–140, 2003. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0739724003000523>, Acesso em: 20/04/2024.

WHITWELL, K.E. Investigations into fetal and neonatal losses in the horse. *Vet Clin N Am Large Anim Pract*, v. 2, p.313-31, 1980. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com.ez81.periodicos.capes.gov.br/science/article/abs/pii/S0196984617301659?via%3Dihub>, Acesso em: 15/10/2024.

WOLFSDORF, K. Management of twins in the mare. **Equine Vet Educ**, v. 24, p. 60-61, 2012.
Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/264528545_Management_of_twins_in_the_mare, Acesso em; 23/07/2024.