

## TRANSFERÊNCIA DE EMBRIÕES EM EQUINOS

### AUTORES

**BEGO, Roger Augusto, BEGO, Jessica da Silva**

Discente da União das Faculdades dos Grandes Lagos – UNILAGO

**MENDONÇA, Heitor Vinicius**

Docente da União das Faculdades dos Grandes Lagos – UNILAGO

### RESUMO

A transferência de embriões (TE) em equinos é uma biotecnologia de reprodução assistida, que visa obter um maior número de potros de alto valor genético e zootécnico. Com as seguintes vantagens, superovulação, endometrite, qualidade do sêmen do garanhão, método escolhido, dia da coleta, escolha da receptora e doadora, idade, sanidade, tamanho do animal e manejo adequado. Essa técnica está tendo uma grande importância dentro do melhoramento genético para aperfeiçoamento das raças. Os equinos atualmente estão sendo utilizados como animais de companhia em atividades de esporte, lazer e até em fisioterapias, pois com essa técnica de TE não precisa estar tirando os animais de suas atividades. Este trabalho foi realizado em Araçatuba-SP na Central Araçá Reprodução Animal, com o desenvolvimento de um estudo de caso, com escolha da égua e do garanhão raça Quarto de Milha, solicitação de sêmen refrigerado na própria central, manejo adequado, seguido todos os parâmetros, tendo um resultado satisfatório para a pesquisa.

### PALAVRAS - CHAVE

Equinos; Transferência; Embrião; Doadora; Receptora.

## ABSTRACT

Embryo transfer (ET) in horses is an assisted reproduction biotechnology aimed at obtaining a greater number of foals of high genetic and zootechnical value. It has the following advantages: superovulation, endometritis, the quality of the stallion's semen, the method chosen, the day of collection, the choice of recipient and donor, age, health, size of the animal and appropriate management. This technique plays a very important role in the genetic improvement of breeds. At present, horses are being used as companion animals in sports, leisure activities and even in physiotherapy, because with this ET technique it is not necessary to take the animals away from their activities. This work was carried out in Araçatuba-SP at the Araçá Animal Reproduction Center, with the development of a case study, with the selection of a mare and a stallion of the Quarter Horse breed, the request for refrigerated semen at the center itself, the proper management, following all the parameters, with a satisfactory result for the research.

**Keywords:** Equine; Transfer; Embryo; Donor; Recipient;.

## 1. INTRODUÇÃO

A primeira transferência de embriões descrita em mamíferos foi realizada em 1890, por método cirúrgico, pelo cientista Walter Heape, na Inglaterra. Este retirou embriões de uma coelha Angorá, utilizando apenas uma lente de aumento para identificá-los no oviduto, e os implantou em uma lebre Belgian Hare recém-coberta, que deu a luz a 2 coelhos Angorá e 4 lebres Belgian. Provou com isso, que era possível retirar embriões não implantados e transferi-los a um ambiente gestacional, sem afetar seu desenvolvimento (BIGGERS, 1991).

Porém nessas últimas décadas, o desenvolvimento de novas técnicas reprodutivas possibilitou o melhor aproveitamento dos animais, tornando possível acelerar o aprimoramento das raças e seus cruzamentos. A ampla utilização das biotecnologias trouxe, ao longo dos anos benefícios aos criadores de equinos de diversas raças, e com isso a possibilidade de aumentar o número de produtos obtidos por ano, de animais com genética superior. Em relação à reprodução equina, várias tecnologias se tornaram difundidas e comuns tais como a inseminação artificial, a transferência de embriões e a manipulação do sêmen (GOMES & GOMES, 2009).

Sabe-se que a transferência de embriões (TE) é uma biotécnica da reprodução que pode ser descrita da seguinte maneira onde ocorre a retirada de um embrião do útero da égua doadora e transferindo-o para o útero de uma égua receptora, a qual será a responsável pela gestação e amamentação do potro. A finalidade da TE é obter mais de um potro ao ano por égua. Além disso, essa modalidade técnica acaba possibilitando a retirada de produtos de éguas velhas e éguas que não tiveram um bom histórico reprodutivo ou que não conseguem emprenhar ou gestar. Permite também que as éguas não se afastem de competições por conta da gestação e cuidados com o potro.

Vale levar em consideração que o conhecimento da anatomia e da fisiologia, reprodutiva da égua é de suma importância para poder se alcançar sucesso no manejo reprodutivo. Os procedimentos básicos realizados na transferência de embriões são a seleção e preparação da égua receptora, a sincronização da ovulação entre doadoras e receptoras, a cobertura ou inseminação artificial da égua doadora, a colheita do embrião da doadora, para depois realizar a procura, envase e a transferência para a égua receptora.

Porém de acordo com Canisso *et al.* (2008) as biotecnologias da reprodução colocam como uma importante ferramenta a serviço da equideocultura mundial, como instrumento direto no melhoramento genético. Dadas as vantagens proporcionadas pela inseminação artificial, esta talvez seja a biotecnologia com maior impacto na produção equina, pois um reprodutor pode deixar centenas de descendentes ao longo de sua vida reprodutiva, quando a inseminação artificial é utilizada eficientemente.

Vale lembrar que a espécie equina foi considerada por muito tempo como a de menor fertilidade entre as espécies domésticas, o que foi atribuído a características de seleção e problemas relacionados ao manejo reprodutivo (LIRA et al., 2009), contudo as biotecnologias da reprodução como a transferência de embrião e a inseminação artificial tem se destacado nas últimas décadas pelo seu avanço científico e comercial, possibilitando melhor aproveitamento dos animais. O êxito na reprodução equina depende do conhecimento da anatomia reprodutiva, fisiologia, endocrinologia, conduta de criação, manejo sanitário e realização de um manejo alimentar correto.

No decorrer dos anos, houve um aumento crescente na criação de equinos no Brasil das mais variadas raças, com a finalidade de suprir a busca dos adeptos as mais diversificadas modalidades esportivas equestres, bem como atender a demanda comercial. O efetivo equino no ano de 2021 foi de 5.777.046 cabeças (IBGE, 2021) cuja cadeia produtiva movimenta em torno de R\$ 30 bilhões por ano (IBEQUI, 2022). Por ser um mercado bem consolidado, a equinocultura tem um papel importante na economia devido aos empregos diretos e indiretos gerados.

Apesar do cenário positivo em que a TE se encontra, sua aplicação comercial em equinos está muito atrasada em relação ao seu uso em bovinos, ovinos e suínos (RIERA, 2009). Um dos principais fatores para a baixa eficiência dos programas consiste na dificuldade de induzir a superovulação em éguas, o que é facilmente atingido nas outras espécies citadas. Além disso, outro grande problema é a alta percentagem de fêmeas mais velhas usadas repetidamente como doadoras, o que, além de diminuir a taxa de recuperação embrionária, é considerado um fator de melhoramento genético lento na espécie equina (ALVARENGA, 2010).

No entanto para contornar tal situação a técnica de transferência de embriões equinos (TE) é atualmente aceita como uma ferramenta adequada para aumentar o número de descendência de éguas de alto valor genético (BOTELHO *et al.*, 2015; SEGABINAZZI *et al.*, 2021). Além de permitir obter potros de éguas doadoras com desordens reprodutivas ou variadas situações patológicas, senis ou em atividade esportiva (SQUIRES *et al.*, 1999; MCCUE; SQUIRES, 2015).

Através da TE é possível a retirada de mais de um embrião por doadora por estação reprodutiva, otimizando seu valor dentro da propriedade. Dentre as vantagens que a técnica pode trazer, ressaltamos a possibilidade de éguas com desempenho em atividades poder ter um aumento de sua progênie, melhorar o valor genético do rebanho na propriedade, antecipar o ingresso de fêmeas na vida reprodutiva, aumentar a comercialização de animais com alto valor genético em específico, facilitar o teste de progênie dos animais. Além disso, essa biotecnologia permite gerar potros de éguas idosas ou que apresentam algum problema reprodutivo não herdável (BETTENCOURT *et al.*, 2018).

Ainda de acordo com Bettencourt et al (2018) a complexidade da TE é relativamente baixa comparando com outras técnicas usadas na Medicina Veterinária. Para que se obtenha um grande sucesso na sua realização, é necessário que o Médico Veterinário tenha um bom conhecimento anatômico e fisiológico das éguas, saiba realizar a técnica da melhor forma possível e que tenha os instrumentos necessários para sua realização.

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

Vale lembrar que a duração da estação anovulatório, bem como o grau em que os ovários regredem, são fortemente influenciados pelo plano nutricional e escore de condição corporal (ECC). Éguas com ECC de seis a nove muitas vezes continuam a ciclar, ou exibem atividade folicular significativa, ao longo do inverno, especialmente em climas temperados (McKINNON *et al.*, 2011). Observa-se também, nas regiões equatoriais de menor latitude e, conseqüentemente menor variação de horas luz dia ao longo do ano, que as éguas podem se comportar como poliéstricas anuais. No Brasil, regiões como o Nordeste há um prolongamento da estação devido à pequena variação no fotoperíodo, foi observado que entre os meses de outubro e abril ocorreu uma taxa de 100% de estros, com correlação positiva com a luminosidade diária (MARIZ *et al.*, 2008).

O presente estudo tem como finalidade realizar um acompanhamento de técnicas mais eficazes de transferências de embriões. A importância da escolha da doadora e da receptora e seus ciclos hormonais, fertilidade do garanhão, escolha do sêmen, estrutura do animal, idade e sanidade. Os meios usados para avaliação de cada fase embrionária serão avaliados por meio de ultrassonografia e testes hormonais sanguíneos. Se não for seguidos os parâmetros corretos, não haverá uma boa fecundação, podendo ter a perda do embrião, gerando um investimento sem retorno para os criadores.

## OS HORMÔNIOS QUE ESTÃO LIGADOS COM A REPRODUÇÃO EQUINA

### Prostaglandinas

A F2 $\alpha$  (PGF2 $\alpha$ ) Prostaglandinas são hormônios mais utilizados na reprodução equina para aumentar a eficiência reprodutiva dos animais, injetado via intramuscular (IM), com baixo efeitos colaterais e alta praticidade. Usada para sincronizar o cio e induzir a ovulação em éguas. Em éguas podendo ter um aumento de temperatura retal e transpiração.



### Gonadotrofina Coriônica Humana (hCG)

O hCG desenvolve na fêmea uma ação prevalentemente luteinizante, favorecendo a ovulação, o desenvolvimento e a manutenção do corpo lúteo. Os agentes indutores de ovulação contribuem na eficiência reprodutiva, sincronizando o momento da inseminação em 48 horas após a indução, podendo variar de 12 a 72 horas.



## Hormônio Liberador de Gonadotrofinas (GnRH)

O GnRH e seus análogos têm como função principal estimular a secreção de FSH e LH, podendo ser usado, por exemplo, para iniciar um crescimento folicular, para indução da secreção de FSH em éguas em anestro ou que não desenvolvem folículos durante a estação de monta. Não provoca reações adversas. STRELIN® é um potente sintético do GnRH, indicado para a indução e sincronização da ovulação em éguas.



## Ocitocina

A ocitocina age na contração da musculatura lisa do útero e oviduto, auxilia na limpeza uterina pois é um estimulante miometrial de eleição em éguas com endometrite e na indução de parto, age nas células mioepiteliais da glândula mamária estimulando a liberação do leite. É utilizada também no tratamento de endometrite.



## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Doadora

Receptora

Garanhão

Sêmen

Tronco de contenção

Luva estéril

Lubrificante estéril

Sonda bivona com balonete inflável

3 litros de ringer com lactado

Placa de petri

Meio de cultura para o embrião

Lupa

Inovulador descartável

Pipeta

Palheta

Eppendorf

Seringa

Agulha

Lutalyse®

Strelin®

Vetecor®

Ocitocina Forte UCB®

O presente estudo trata-se de um relato de caso, porém para a desse estudo foi realizado um levantamento bibliográfico de artigos científicos dos últimos 10 anos nas principais bases de dados da internet, por meio da Biblioteca Virtual da Saúde (BVS/BIREME) através do LILACS, SCIELO e GOOGLE ACADEMICO, esse estudo foi realizado nos seguintes idiomas inglês e português as palavras-chave usadas nessa pesquisa foram: Equinos; Transferência; Embrião; Doadora; Receptora, após o levantamento bibliográfico foi realizado o acompanhamento no mês de Julho de 2023 até Agosto de 2023 na Central Araçá Reprodução Animal que está localizada em Araçatuba no estado de São Paulo, na rodovia Marechal Rondon, no km 527. Foram selecionadas 3 receptoras para 1 doadora. A escolha do sêmen para a técnica foi o refrigerado. Ambos da raça Quarto de Milha.

Na doadora de nome Linda Badger foi utilizado o protocolo para inseminação de sêmen refrigerado de um garanhão de nome Brewberry, que reside na própria central, é realizada a coleta do sêmen nos seguintes dias da semana: segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira. No primeiro dia realizamos a palpação e ultrassonografia na parte da manhã, não havendo dobra endometrial no útero, assim administrando 1,0mL Lutalyse® (Prostaglandina), que serve para lizar o corpo lúteo para entrar no cio, tendo efeito colateral de sudorese. Após 4 dias, repetimos o ultrassom e a palpação, sendo observado no útero grau 1 e fluído 2, no ovário direito observado um folículo médio (mmf) e no ovário esquerdo, um folículo pequeno (msf). Como foi observado fluído, administramos 2,0mL de Ocitocina Forte UCB®, que serve para limpar o útero. Após 2 dias, no ultrassom observamos no útero grau 2 e fluído 0, no ovário direito um folículo de 30 mm e no ovário esquerdo um folículo de 20 mm. Não foi preciso fazer nenhuma administração medicamentosa. Após 2 dias, foi observado no útero grau 3 e fluído 1, no ovário direito observado um folículo de 37 mm e no ovário esquerdo o folículo regrediu, voltando para folículo médio (mmf). Precisou ser administrado novamente Ocitocina Forte UCB® para fazer a limpeza do fluído. Na parte da tarde realizamos a indução do cio com a administração de 1,0mL de Strelin® (GnRH), que estimula a secreção de FSH e LH, realizando junto 1,0mL de Vetecor® (Hcg) que serve para induzir a ovulação e sincronização para a inseminação em 48 horas. No mesmo dia foi feita a reserva do sêmen para a inseminação. No dia seguinte no útero observamos um grau 3 e fluído 0, no ovário direito um folículo de 40 mm e no ovário esquerdo seguiu regredindo o folículo (mmf). No mesmo dia solicitamos na própria central o sêmen do Garanhão Brewberry para a inseminação, armazenado numa caixa de térmica com gelox numa temperatura de 15°C.

No entanto para inseminação a égua doadora contida com a cauda amarrada, fazendo o esvaziamento do reto com retirada de todas as cilabas, depois fazer a higienização na região da vulva e do períneo, usando detergente neutro e água, em seguida feita a secagem com papel toalha na região. Com o braço enluvado segurando o inseminador, com a pipeta entre os dedos, inserimos o braço na região vulvar até identificar a entrada na cérvix, a seguir é feito o direcionamento da palheta para o canal da cérvix, introduzindo cuidadosamente até a entrada do corpo uterino, neste local o sêmen é liberado da pipeta e depositado. Terminando essa operação a palheta é retirada com cuidado para que o animal não sofra injúrias em seus tecidos internos.

No dia seguinte observamos grau 1 e fluído 0, a égua se encontrava ovulada com corpo lúteo, e sendo assim foi solicitada as receptoras e feita a administração de Strelin® (GnRH) e Vetecor® (Hcg), para a sincronização de ambas.

A coleta do embrião realizou na sincronização da receptora no dia 06 (D6) de ovulação e na doadora dia 08 (D8) de ovulação.

Porém o manejo para a técnica da lavagem do embrião, onde a égua foi contida com a cauda amarrada, fazendo o esvaziamento do reto e a limpeza de todas as cilabas, depois fazer a higienização na região da vulva e períneo, usando detergente neutro e água, em seguida feita à secagem com papel toalha na região. Todo procedimento realizado com luva estéril. Foi passado lubrificante na sonda bívona, nela contém um balonete, após a introdução acopla a seringa e infla o balonete para não haver deslocamento da sonda e perda de conteúdo. Foi acoplado na sonda 1 litro de ringer com lactato, com compressão manual com apenas 1 lavado, tivemos êxito e visualizamos o embrião no copo coletor. Em todo processo realizando a técnica de massagem retal para o líquido fluir pelos cornos e útero. Utilizando um medidor para mensurar a recuperação do mesmo volume ou mais de 90% do que foi aplicado.

Após o procedimento de lavagem, o filtro foi levado ao laboratório e esvaziado dentro de uma placa de petri estéril e avaliada com uma lupa. Realizando a lavagem do embrião com uma pipeta, aplicando-se 11 gotas do meio apropriado na placa, passando o embrião uma vez por gota de pipetagem, assim o embrião ficara limpo e revigorado pelo meio de cultura. Após a lavagem, realizamos o armazenamento do embrião no eppendorf, contendo meio de cultura para transporte até a localização das éguas receptoras. Chegando no local, realizamos o envasamento do embrião na coluna central com meio de cultura e nas extremidades colunas de ar, para o embrião ficar protegido.

A partir das características físicas da receptora, foi escolhida uma égua com seu score corporal semelhante com a doadora, após dias de manejo em sua baia, com alimentação controlada de volumoso e concentrado, foi levada até o tronco para fazer o preparo da TE.

No dia da TE realizou a contenção com o rabo enfaixado e amarrado para cima, e feita o esvaziamento do reto e a limpeza da região do períneo e da vulva com detergente neutro e água, e em seguida secar com papel toalha. Para realizar a TE vestimos uma luva de plástico sobre o braço, na vulva é aplicado uma pequena quantidade de lubrificante. O instrumento de transferência coberto pela bainha e colocado na palma da mão e introduzida dentro da vagina e a bainha é introduzida na abertura externa da cérvix. O embrião foi depositado no corpo uterino e empurrado com instrumento através da camisa sanitária.

Para a confirmação da gestação no 11º dia de ovulação foi utilizado um ultrassom transretal para o primeiro diagnóstico de gestação pós-ovulação. No 25º dia foram confirmados os batimentos cardíacos. Como não foi possível acompanhar a liberação da égua, mantivemos contato com um estagiário curricular por telefone que nos informou que no 45º dia, a égua com prenhes positiva foi liberada.

FIGURA 1 – SEM EDEMA



FONTE: CENTRAL ARAÇÁ REPRODUÇÃO ANIMAL

FIGURA 2 – CORPO LÚTEO



FONTE: CENTRAL ARAÇÁ REPRODUÇÃO ANIMAL

FIGURA 3 – COM EDEMA



FONTE: CENTRAL ARAÇÁ REPRODUÇÃO ANIMAL

FIGURA 4 – FOLÍCULO DOMINANTE PRÉ OVULATÓRIO



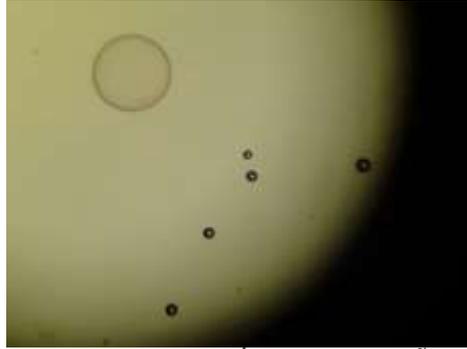
FONTE: CENTRAL ARAÇÁ REPRODUÇÃO ANIMAL

FIGURA 5 – EMBRIÃO NA PLACA



FONTE: CENTRAL ARAÇÁ REPRODUÇÃO ANIMAL

FIGURA 6 – EMBRIÃO VISTO NA LUPA



FONTE: CENTRAL ARAÇÁ REPRODUÇÃO ANIMAL

FIGURA 7 – ESTRUTURA PARA RECEPTORAS



FONTE: CENTRAL ARAÇÁ REPRODUÇÃO ANIMAL

FIGURA 8 – RECEPTORAS PARA SEREM ESCOLHIDAS



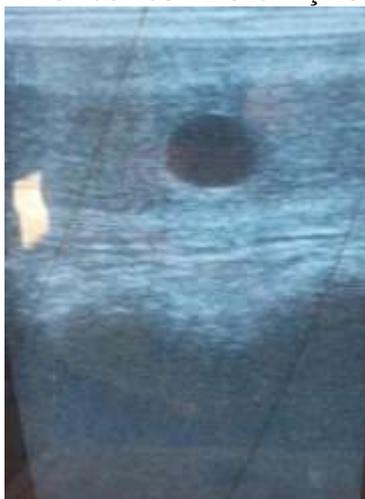
FONTE: CENTRAL ARAÇÁ REPRODUÇÃO ANIMAL

FIGURA 9 – RECEPTORAS PARA SEREM ESCOLHIDAS



FONTE: CENTRAL ARAÇÁ REPRODUÇÃO ANIMAL

FIGURA 10 – DIAGNÓSTICO DE GESTAÇÃO COM 12 DIAS



FONTE: CENTRAL ARAÇA REPRODUÇÃO ANIMAL

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No estudo realizado em 2022, na Central Araçá Reprodução Animal, foram utilizadas uma égua doadora e três éguas receptoras. A doadora confirmada sua ovulação e inseminada com sêmen refrigerado, após dois dias da ovulação da doadora, foi feita a indução da ovulação das 3 receptoras. No primeiro lavado intrauterino, recuperou um embrião e foi transferido para uma receptora preparada com alto padrão genéticos e todos os critérios positivos para que tenha sucesso na transferência. A gestação pós ovulação foi confirmada via ultrassom da receptora após 11º dias da inseminação. A técnica realizada de TE, teve sucesso esperado, sem perdas no lavado, inseminação e na transferência. Não teve nenhuma interferência nos resultados.

### 4. CONCLUSÃO

Contudo deve-se levar em consideração que a transferência de embriões em equinos é uma técnica utilizada por reprodução assistida, para gerar um alto valor genético e está cada vez mais sendo realizada devido ao aumento de criação de equinos, facilitando obtenção de mais de um potro por ano sem tirá-la de suas atividades, tendo resultados satisfatórios se houver uma competência técnica e manejo adequado, sincronização da doadora e da receptora, nutrição, sanidade, qualidade do embrião, qualidade do sêmen, idade das fêmeas. O diagnóstico de gestação precoce de 11 dias nas receptoras confirmado. A receptora e a doadora depois de 45 dias foram liberadas. Se caso der negativo o resultado deve-se repetir o ultrassom alguns dias depois. E se depois o resultado der positivo, deve ser monitorado os batimentos cardíacos e até ser considerado um feto para verificar a ausência da morte embrionária.

No trabalho houve uma satisfação nos resultados, pois não teve perda embrionária e teve sucesso na transferência, tendo uma gestação satisfatória.

### 5.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BETTENCOURT, Elisa Maria Varela et al. Reprodução em Equinos - Manual Prático. Universidade de Évora: Évora. 2018

BIGGERS, J. D. Walter Heape, FRS: **a pioneer in reproductive biology. Centenary of his embryo transfer experiments.** Journal of Reproductive and Fertility, Cambridge, v. 93, n. 1, p. 173-186, Sept. 1991.

BOTELHO, J.H. *et al.* **Hormone supplementation protocol using estradiol benzoate and long-acting progesterone is efficient in maintaining pregnancy of anovulatory recipient mares during autumn transitional phase.** *Animal reproduction Science.*, v.153, p.39-43, 2015. doi: 10.1016/j.anireprosci.2014.12.014.

CANISSO, I. F.; SOUZA, F. A.; SILVA, E. *et al.* **Inseminação artificial em equinos: sêmen fresco, diluído, resfriado e transportado.** *Revista Acadêmica Ciências Agrárias Ambientais.* 6(3): 389-398, 2008.

GOMES, G. M.; GOMES, L. P. M. **Problemas e soluções com o uso de sêmen congelado e resfriado de garanhões da raça Manga larga Machador.** *Revista Brasileira de Reprodução Animal.* 33(6): 210-215, 2009.

IBEQUI - Instituto Brasileiro de Equideocultura. 2022. Disponível em: <https://ibequi.com/ibequi/f/30-bilh%C3%B5es-%C3%A9-ovalor-estimado-pela-esalqusp-para-o-pib-do-setor>

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística. 2021. **Rebanho de equinos (cavalos).** Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/equinos/br>

LIRA, R. A.; PEIXOTO, G. C. X.; SILVA, A. R. **Transferência de embrião em equino.** *Acta Veterinária Brasilica* 3(4): 132-140, 2009.

MARIZ, T.M. *et al.* **Influências do clima sobre a atividade reprodutiva de éguas da raça mangalarga marchador no estado de Sergipe.** *Acta Vet. Bras.*, v.2, n.2, p.39-43, 2008. doi: 10.21708/avb.2008.2.2.548.

MCCUE, P.M. *et al.* **Equine embryo transfer.** Teton NewMedia, 2015.

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

PANZANI, D. *et al.* **Factors affecting recipients' pregnancy, pregnancy loss, and foaling rates in a commercial equine embryo transfer program.** *J. Equine Vet. Sci.*, v.37, p.17-23, 2016. doi: 10.1016/j.jevs.2015.10.011.

SEGABINAZZI, L.G. *et al.* **Use of intravaginal progesterone-releasing device results in similar pregnancy rates and losses to long-acting progesterone to synchronize acyclic embryo recipient mares.** *Vet. Sci.*, v.8, n.9, p.190, 2021. doi: 10.3390/vetsci8090190

SQUIRES, E.L.; MCCUE, P.M.; VANDERWALL, D. **The current status of equine embryo transfer.** *Theriogenology*, v.51, p.91-104, 1999.