

## INFLUÊNCIA DAS BIOTECNOLOGIAS REPRODUTIVAS (IA, TE E ICSI) SOBRE A PROPORÇÃO SEXUAL E DURAÇÃO DE GESTAÇÃO EM ÉGUAS

THAIS LOPES PUCINELLI<sup>1</sup>; TAINARA DITADI<sup>2</sup>,  
CAMILA GERVINI WENDT<sup>3</sup>, BÁRBARA DA SILVA ANDRADE<sup>4</sup>, EMILLI VIANNA  
ZULIAN<sup>5</sup>, RAFAEL GIANELLA MONDADORI<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [thaispucinellivet@gmail.com](mailto:thaispucinellivet@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Estadual Paulista – [ditadi.t0826@gmail.com](mailto:ditadi.t0826@gmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Estadual Paulista – [camilagerviniw@gmail.com](mailto:camilagerviniw@gmail.com)

<sup>4</sup>Universidade Federal de Santa Maria – [barbaraandrademv@gmail.com](mailto:barbaraandrademv@gmail.com)

<sup>5</sup>Centro Universitário Ingá – [emilliviazulian@gmail.com](mailto:emilliviazulian@gmail.com)

<sup>6</sup>Universidade Federal de Pelotas – [rgmondadori@gmail.com](mailto:rgmondadori@gmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

A reprodução equina é um setor de extrema importância econômica e científica, seu crescimento se faz presente desde o campo até as indústrias, sendo um aliado tanto para fins esportivos e lucrativos, quanto para o lazer e trabalho rural. Neste contexto, as biotecnologias reprodutivas emergiram como ferramentas essenciais para superar limitações fisiológicas e acelerar o ganho genético, permitindo otimizar os índices reprodutivos e maximizar o potencial de animais de alto valor zootécnico (SQUIRES, 2020).

As biotecnologias reprodutivas equinas diferem na complexidade e aplicação clínica, sendo as mais utilizadas a Inseminação Artificial (IA), Transferência de Embrião (TE) e a Injeção Intracitoplasmática de Espermatozóide (ICSI), sendo essa a mais sofisticada e mais recente em aplicação (HINRICHS, 2022).

Embora esses avanços tenham revolucionado o manejo reprodutivo de equinos, crescem as preocupações sobre os possíveis impactos nos parâmetros gestacionais devido à manipulação embrionária. No entanto, ainda são muito escassos os dados sobre essa possível influência em aspectos relacionados à saúde materna e neonatal na espécie equina.

O presente estudo teve como objetivo comparar o impacto das biotecnologias reprodutivas (IA, TE e ICSI) em éguas, avaliando a duração da gestação e a distribuição do sexo dos potros oriundos dessas biotecnologias.

### 2. METODOLOGIA

O estudo foi realizado em um Rancho comercial, localizado nos Estados Unidos, durante a estação de monta de 2025 (janeiro a junho). Não foi necessário permissão específica do comitê de ética por se tratar de um estudo retrospectivo, com dados da rotina da temporada reprodutiva, não havendo nenhuma intervenção realizada para fins experimentais. Foram incluídas 182 éguas de diferentes raças, idades e históricos reprodutivos. As éguas classificadas como doadoras foram submetidas a Inseminação Artificial (IA; n=50), e as classificadas como receptoras foram divididas em dois grupos: Transferência de Embrião (TE; n=103) e Injeção Intracitoplasmática de Espermatozóide (ICSI; n=29). Todas as éguas possuíam condições clínicas adequadas para uma gestação à termo, conforme avaliação veterinária prévia.

Os animais eram mantidos em piquetes conjuntos, com acesso livre à água e alimentação balanceada. As datas previstas do parto foram calculadas

considerando 342 dias de gestação, servindo como referência para a intensificação do monitoramento, de 24 horas, com avaliação de sinais fisiológicos relacionados a proximidade da parição – tamanho do úbere, presença de cera nos tetos, relaxamento e edema vulvar e relaxamento dos ligamentos pélvicos (BRINSKO et al., 2010). Ao primeiro sinal de rompimento do alantocórion e liberação do líquido alantoideano, as éguas eram encaminhadas para uma baia previamente higienizada, e eram preparadas conforme protocolo da propriedade. Todos os partos foram assistidos por um plantonista capacitado e supervisionados por um médico veterinário responsável, garantindo a coleta precisa e padronização dos dados. Era calculada a duração da gestação (em dias) e registrado o sexo do potro conforme vistoria.

Os dados coletados foram organizados em planilhas e analisados utilizando o software R (versão 4.5.1). Para comparação da duração da gestação entre os três grupos foi aplicado o teste de Kruskal-Wallis, seguido do teste post-hoc de Dunn em caso de significância estatística. A avaliação da associação entre biotecnologia reprodutiva e distribuição sexual dos potros foi realizada mediante teste Qui-quadrado de independência. Ademais, foi utilizado o teste Mann-Whitney U para analisar a correlação entre as duas variáveis, tempo de gestação e sexo do potro. Para todas as análises, foi adotado nível de significância de 5% ( $P < 0,05$ ), e os resultados foram apresentados como média  $\pm$  desvio padrão para variável quantitativa e frequência absoluta e relativa para variável categórica.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da duração de gestação entre os grupos não revelou diferença estatisticamente significativa ( $P = 0,22$ ). As médias observadas foram: IA ( $344,2 \pm 9,6$  dias), TE ( $346,7 \pm 12,8$  dias) e ICSI ( $349,6 \pm 14,6$  dias). Esse resultado corrobora com pesquisas prévias que sugerem que o método reprodutivo em si não influencia no tempo de gestação, que essa variabilidade pode estar mais relacionada com o porte da égua receptora do que com a biotecnologia (ALLEN, 2002). Conforme pesquisa realizada por VALENZUELA, et al. (2017) onde buscava comparação entre características do potro e placenta das diferentes tecnologias de reprodução, também foi constatado que não houve diferença significativa na duração da gestação dos três grupos (IA, TE e ICSI). Além disso, o tempo de gestação foi associado com o mês de concepção, tendo uma diminuição de 2,5 dias para prenhez tardias, nos últimos meses da temporada reprodutiva (MARTENIUK, 1998).

A distribuição do sexo dos potros em relação a biotecnologia utilizada não apresentou diferença estatística ( $P = 0,75$ ). As proporções de potros machos foram: 50,0% para IA (25/50), 54,4% para TE (56/103) e 58,6% para ICSI (17/29). A determinação do sexo em mamíferos é estabelecida no momento da fertilização, o gameta feminino sempre contribui com o cromossomo “X”, mas os produzidos pelos machos podem contribuir tanto com o “X”, como com o “Y”, sendo essa característica que diferencia o sexo da prole, e sabendo que durante a espermatogênese o número de gametas produzidos dos dois cromossomos é igual, a probabilidade de fêmeas e machos seria de 50% (ABECIA, et al., 2016). Além disso, diversos estudos em humanos, equinos, bovinos e ovinos, concluíram que diversos fatores como acasalamento, condição corporal da mãe antes e depois da concepção e idade dos pais teriam influência sobre o sexo do produto (GUTIÉRREZ-ADÁN et al., 2016; CAMERON, LINKLATER, 2007; SANTOS et al.,

2015). Sendo assim, as biotécnicas reprodutivas (IA, TE e ICSI) não incorporam mecanismos para manipular essa seleção.

Adicionalmente, um aspecto frequentemente debatido é a possível correlação entre a duração da prenhez e o sexo do potro. No presente estudo, não foi possível observar diferença entre a duração de gestação de machos e fêmeas ( $P= 0,09$ ). Diferentemente, MARTENIUK (1998), em uma pesquisa abrangente sobre fatores que afetam a gestação em éguas, demonstrou que a duração média da gestação foi de 343,3 dias, e foi significativamente maior para fetos machos (344,4 dias) do que para fêmeas (342,2 dias), ressaltando a complexidade dos fatores que podem modular a duração da prenhez em equinos.

A ausência de diferenças significativas entre os grupos para o tempo de gestação e sexo do potro sugere que essas tecnologias de reprodução assistida podem ser aplicadas com relativa segurança em relação aos aspectos avaliados. Os resultados demonstram que a duração da prenhez se mantém dentro dos parâmetros fisiológicos, independentemente da biotecnologia reprodutiva empregada, bem como a proporção sexual dos potros, que não sofre impactos das TRAs (Tecnologias de Reprodução Assistidas). Este último aspecto é particularmente relevante, já que o sexo do potro é uma importante característica econômica para os criadores. É notável a constatação de que mesmo a ICSI, a biotécnica mais complexa e invasiva, não comprometeu significativamente a duração da prenhez nem influenciou a determinação do sexo dos potros.

#### 4. CONCLUSÕES

O presente estudo avaliou comparativamente o impacto das biotecnologias reprodutivas de Inseminação Artificial, Transferência de Embrião e Injeção Intracitoplasmática de Espermatozóide em parâmetros gestacionais em éguas sob condições controladas de manejo. Os resultados mostraram que nenhuma das biotecnologias exerceu influência estatisticamente relevante na duração da gestação e distribuição sexual dos potros.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRINSKO, S.P., et al. **Manual of Equine Reproduction (3rd edition)**. St. Louis: Mosby, 2010.

HINRICHS, K.; CHOI, Y.H. ICSI: The cutting edge of equine assisted reproductive technology. **Equine Veterinary Education**, v. 34, suppl. 6, p. 36-46, 2022.

SQUIRES, E. Current Reproductive Technologies Impacting Equine Embryo Production. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 89, 2020.

VALENZUELA, O.A., et al. Impact of equine assisted reproductive technologies (standard embryo transfer or intracytoplasmic sperm injection (ICSI) with in vitro culture and embryo transfer) on placenta and foal morphometry and placental gene expression. **Reproduction, Fertility and Development**, 30(2) 371-379, 2017.

MARTENIUK, J.V.; CARLETON, C.L., SHEA M.E. Association of sex of fetus, sire, month of conception, or year of foaling with duration of gestation in standardbred

mares. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, 212(11):1743-5, 1998.

ALLEN, W.R.; WILSHER, S.; STEWART, F.; OUSEY, J.; FOWDEN, A.L. Influence of maternal size on placental, fetal and postnatal growth in the horse. I. Development in utero. **Reproduction**, v. 123, n. 3, p. 445-453, 2002.

BURDEN, C.A.; et al. Fetal Membrane Removal in the Mare: Proactive Versus Reactive Approaches. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 35, n. 2, p. 289-298, 2019.

ABECIA, J.A.; ARRÉBOLA F.; PALACIOS, C. Offspring sex ratio in sheep, cattle, goats and pigs: influence of season and lunar phase at conception. **Biol Rhythm Res.** 48(3):417–424, 2016.

GUTIÉRREZ-ADÁN, A.; PÉREZ-GARNELO; et al. Relationship between sex ratio and time of insemination according to both time of ovulation and maturational state of oocyte. **Zygote**. 7(1):37–43, 1999.

CAMERON, E.Z.; LINKLATER, W.L. Extreme sex ratio variation in relation to change in condition around conception. **Biol Lett.** 3(4):395–397, 2007.

SANTOS, M.M.; MAIA, L.L.; NOBRE, D.M., et al. Sex ratio of equine offspring is affected by the ages of the mare and stallion. **Theriogenology**. 84(7):1238–1245, 2015.

FLORES, J.G.; BUENO, V.C.; BASTOS, H.B.A.; et al. Foal sex in Thoroughbred horses: related factors. **Animal Reproduction**. 21(3), 2014.