

INFLUÊNCIA DA IDADE DO GARANHÃO E DA SAZONALIDADE SOBRE A DETERMINAÇÃO DO SEXO DO POTRO NA RAÇA QUARTO DE MILHA: UMA ANÁLISE RETROSPECTIVA E REVISÃO COMPARATIVA INTERNACIONAL

INFLUENCE OF STALLION AGE AND SEASONALITY ON FOAL SEX DETERMINATION IN THE QUARTER HORSE BREED: A RETROSPECTIVE ANALYSIS AND INTERNATIONAL COMPARATIVE REVIEW

INFLUENCIA DE LA EDAD DEL SEMENTAL Y LA ESTACIONALIDAD EN LA DETERMINACIÓN DEL SEXO DEL POTRO EN LA RAZA QUARTER HORSE: UN ANÁLISIS RETROSPECTIVO Y UNA REVISIÓN COMPARATIVA INTERNACIONAL

 10.56238/revgeov17n1-141

Vilma Héllem da Costa Pereira

Bacharela em zootecnia

Instituição: IF Goiano - Campos Belos

E-mail: vilma.costa@estudante.ifgoiano.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-2383-7980>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7819005922234273>

Danilo Rodrigues de Sousa

Graduando em Zootecnia

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Câmpus Campos Belos

E-mail: danilo.rodrigues@estudante.ifgoiano.edu.br

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8491283534524646>

Willians Costa Xavier

Bacharel em zootecnia

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Câmpus Campos Belos

E-mail: willians.costa@estudante.ifgoiano.edu.br

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3773741780500327>

Naílla Crystine de Carvalho Dias

Mestre

Instituição: Centro Universitário Evangélico de Goianésia (Uniego)

E-mail: nadias.vet@outlook.com

Orcid : <https://orcid.org/0000-0002-6156-6214>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9590525180967918>



Wolff Camargo Marques Filho

Doutorado

Instituição: IF Goiano - Cristalina

E-mail: wolff.filho@ifgoiano.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6407-1375>Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0341324152419683>**RESUMO**

A determinação do sexo fetal em mamíferos é geneticamente definida no momento da fecundação; contudo, fatores ambientais e naturais têm sido historicamente associados, de forma empírica, à modulação da proporção sexual ao nascimento. Na equideocultura moderna, especialmente na raça Quarto de Milha, a influência da sazonalidade reprodutiva, da idade do garanhão e dos ciclos naturais, incluindo as fases da lua, permanece tema recorrente entre criadores e pesquisadores, apesar da limitada sustentação científica. O presente estudo teve como objetivo avaliar a influência da sazonalidade reprodutiva e da idade do garanhão sobre a determinação do sexo do potro na raça Quarto de Milha, bem como analisar criticamente a hipótese lunar à luz da literatura científica nacional e internacional. Foi realizada uma análise retrospectiva de registros reprodutivos referentes a 750 potros, oriundos de cinco garanhões, considerando-se a idade do reprodutor no momento da concepção, a época do ano e o sexo ao nascimento. As análises estatísticas incluíram estatística descritiva, testes de correlação e o teste de Scheffé ao nível de 5% de significância. Os resultados indicaram variações associadas à sazonalidade reprodutiva e à idade do garanhão; entretanto, não foi observada evidência de efeito causal consistente sobre a sexagem fetal. Não houve associação significativa entre fases lunares e a proporção sexual ao nascimento em equinos. A análise comparativa com estudos conduzidos em equinos, bovinos, cães e humanos reforça a distinção entre correlação temporal e causalidade biológica, indicando que a hipótese lunar carece de sustentação fisiológica e estatística na reprodução equina.

Palavras-chave: Reprodução Equina. Sexagem Fetal. Sazonalidade. Ciclo Lunar. Quarto de Milha.

ABSTRACT

Sex determination in mammals is genetically defined at the moment of fertilization; however, environmental and natural factors have historically been empirically associated with modulation of the sex ratio at birth. In modern equine production, particularly in the Quarter Horse breed, the influence of reproductive seasonality, stallion age, and natural cycles, including lunar phases, remains a recurring topic among breeders and researchers, despite limited scientific support. This study aimed to evaluate the influence of reproductive seasonality and stallion age on foal sex determination in the Quarter Horse breed, as well as to critically analyze the lunar hypothesis based on national and international scientific literature. A retrospective analysis of reproductive records from 750 foals sired by five stallions was conducted, considering stallion age at conception, time of year, and foal sex. Statistical analyses included descriptive statistics, correlation tests, and Scheffé's test at a 5% significance level. The results indicated variations associated with reproductive seasonality and stallion age; however, no consistent causal effect on foal sex determination was observed. No significant association was found between lunar phases and sex ratio at birth in equines. Comparative analysis with studies conducted in equines, cattle, dogs, and humans reinforces the distinction between temporal correlation and biological causality, indicating that the lunar hypothesis lacks physiological and statistical support in equine reproduction.



Keywords: Equine Reproduction. Fetal Sexing. Seasonality. Lunar Cycle. Quarter Horse.

RESUMEN

La determinación del sexo fetal en mamíferos se define genéticamente en el momento de la fecundación; sin embargo, factores ambientales y naturales se han asociado histórica y empíricamente con la modulación de la proporción sexual al nacer. En la cría equina moderna, especialmente en la raza Quarter Horse, la influencia de la estacionalidad reproductiva, la edad del semental y los ciclos naturales, incluyendo las fases lunares, sigue siendo un tema recurrente entre criadores e investigadores, a pesar del limitado respaldo científico. Este estudio tuvo como objetivo evaluar la influencia de la estacionalidad reproductiva y la edad del semental en la determinación del sexo de los potros en la raza Quarter Horse, así como analizar críticamente la hipótesis lunar a la luz de la literatura científica nacional e internacional. Se realizó un análisis retrospectivo de los registros reproductivos de 750 potros de cinco sementales, considerando la edad del semental al momento de la concepción, la época del año y el sexo al nacer. Los análisis estadísticos incluyeron estadística descriptiva, pruebas de correlación y la prueba de Scheffé con un nivel de significancia del 5%. Los resultados indicaron variaciones asociadas con la estacionalidad reproductiva y la edad del semental; sin embargo, no se observó evidencia de un efecto causal consistente en el sexado fetal. No se observó una asociación significativa entre las fases lunares y la proporción de sexos al nacer en caballos. El análisis comparativo con estudios realizados en caballos, ganado vacuno, perros y humanos refuerza la distinción entre correlación temporal y causalidad biológica, lo que indica que la hipótesis lunar carece de respaldo fisiológico y estadístico en la reproducción equina.

Palabras clave: Reproducción Equina. Sexado Fetal. Estacionalidad. Ciclo Lunar. Cuarto de Milla.



1 INTRODUÇÃO

A reprodução equina desempenha papel central no desenvolvimento do agronegócio do cavalo, setor que engloba atividades esportivas, comerciais, genéticas e culturais, com impacto direto sobre indicadores zootécnicos e econômicos. Nesse contexto, a raça Quarto de Milha destaca-se pela ampla difusão, versatilidade funcional e elevado valor genético, o que intensifica o interesse por estratégias reprodutivas capazes de otimizar resultados produtivos e atender às demandas do mercado.

Entre os diversos aspectos relacionados à reprodução, a determinação do sexo do potro constitui tema de interesse recorrente, tanto no meio científico quanto entre criadores. Embora biologicamente definida pela contribuição cromossômica do espermatozoide no momento da fecundação, a proporção sexual ao nascimento tem sido historicamente associada, de forma empírica ou experimental, a fatores ambientais, fisiológicos e naturais. Entre os mais frequentemente citados estão a idade dos reprodutores, a sazonalidade reprodutiva, condições nutricionais e ciclos naturais, com destaque para o ciclo lunar.

Do ponto de vista científico, a sazonalidade reprodutiva em equinos é bem documentada e está relacionada principalmente ao fotoperíodo, à disponibilidade nutricional e à fisiologia endócrina da espécie, classificada como poliéstrica estacional positiva. A influência da idade do garanhão sobre parâmetros reprodutivos também tem sido relatada, uma vez que alterações fisiológicas associadas ao envelhecimento podem impactar a qualidade seminal e a eficiência reprodutiva. No entanto, a extensão desses efeitos sobre a determinação do sexo fetal permanece controversa.

Paralelamente, crenças tradicionais amplamente difundidas no meio rural associam as fases da lua à concepção, à gestação e à sexagem fetal, prática que persiste mesmo diante do avanço das técnicas modernas de reprodução animal. Embora alguns estudos sugiram que o ciclo lunar possa estar relacionado à distribuição temporal de partos ou à duração da gestação, evidências consistentes que confirmem sua influência direta sobre a determinação do sexo fetal em equinos e bovinos são limitadas. Em contrapartida, pesquisas envolvendo cães e humanos relatam associações estatísticas pontuais, frequentemente fracas ou inconsistentes, reforçando a necessidade de análises interespecíficas cautelosas e metodologicamente rigorosas.

Essa variabilidade de resultados evidencia que mecanismos observados em uma espécie não devem ser automaticamente extrapolados para outra, especialmente quando se consideram diferenças fisiológicas e reprodutivas marcantes. Assim, torna-se fundamental distinguir correlação temporal de causalidade biológica, evitando interpretações simplificadas ou conclusões baseadas exclusivamente em observações empíricas. A integração entre dados experimentais, análises estatísticas e revisão crítica da literatura constitui ferramenta essencial para o avanço do conhecimento científico e para a orientação de práticas reprodutivas baseadas em evidências.



Diante desse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a influência da sazonalidade reprodutiva e da idade do garanhão sobre a determinação do sexo do potro na raça Quarto de Milha, bem como discutir criticamente a relação entre ciclos naturais, especialmente o ciclo lunar, e a sexagem fetal à luz da literatura científica nacional e internacional, contribuindo para o esclarecimento de um tema amplamente debatido, porém ainda cercado por interpretações divergentes.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 EVIDÊNCIAS INTERNACIONAIS FAVORÁVEIS E CONTRÁRIAS À HIPÓTESE LUNAR NA SEXAGEM FETAL

A literatura científica internacional apresenta resultados divergentes quanto à possível influência das fases lunares sobre a determinação do sexo fetal, sendo tais divergências fortemente dependentes da espécie analisada e do delineamento metodológico empregado.

Em equinos, estudos retrospectivos de grande escala não demonstraram associação significativa entre a fase lunar no momento da concepção e a proporção sexual da progênie.

Aguilar et al. (2015), ao analisarem 65.535 gestações, concluíram que a fase da lua não exerce influência sobre o sexo do potro, resultado corroborado por investigações subsequentes em equídeos.

Resultados semelhantes foram observados em bovinos e jumentas. Perea et al. (2024), embora tenham identificado variações na frequência de partos associadas ao ciclo lunar, não encontraram evidência de influência significativa sobre o sexo da cria em vacas inseminadas artificialmente. Da mesma forma, Carluccio et al. (2021) não observaram influência das fases lunares sobre a duração da gestação em jumentas da raça Martina Franca, reforçando a ausência de efeito lunar direto em espécies equíneas.

Em contrapartida, estudos conduzidos em cães indicam associação estatisticamente significativa entre a fase lunar e a distribuição sexual dos filhotes. Fusi et al. (2025) relataram maior proporção de machos concebidos durante a lua cheia, sugerindo que, em determinadas espécies, fatores ambientais temporais podem exercer influência indireta sobre parâmetros reprodutivos. Em humanos, alguns estudos sugerem associação entre a fase lunar e a proporção sexual na concepção; contudo, tais resultados permanecem controversos e carecem de mecanismos fisiológicos bem estabelecidos, devendo ser interpretados com cautela.

Esses achados reforçam que a influência dos ciclos lunares sobre a sexagem fetal não é universal, sendo dependente de características fisiológicas específicas de cada espécie, além de fatores metodológicos e contextuais.



2.2 REPRODUÇÃO EQUINA E DETERMINAÇÃO DO SEXO FETAL

A determinação do sexo fetal em equinos ocorre no momento da fertilização, sendo biologicamente definida pela combinação cromossômica do espermatozoide fecundante. No entanto, diversos fatores fisiológicos e ambientais têm sido investigados quanto à sua possível influência indireta sobre a proporção sexual da progênie. Entre esses fatores, destacam-se a idade dos reprodutores, a condição corporal, o estado metabólico, o momento da ovulação e a sazonalidade reprodutiva.

Estudos indicam que a idade do garanhão pode interferir na qualidade seminal, incluindo motilidade, viabilidade e proporção de espermatozoides portadores dos cromossomos X e Y, o que pode refletir na razão sexual da progênie (SANTOS et al., 2015). Além disso, alterações fisiológicas associadas ao envelhecimento podem impactar o ambiente reprodutivo e a eficiência da fertilização, reforçando a importância desse fator nos estudos de sexagem fetal.

2.3 SAZONALIDADE REPRODUTIVA EM EQUINOS

Os equinos são considerados reprodutores sazonais de dias longos, apresentando maior atividade reprodutiva durante a primavera e o verão, quando o fotoperíodo é mais extenso.

Essa sazonalidade está diretamente relacionada à regulação do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal, mediada pela melatonina e pela luminosidade ambiental. A influência da sazonalidade sobre parâmetros reprodutivos, como taxa de concepção, fertilidade e distribuição de nascimentos, é amplamente reconhecida na literatura. No entanto, a relação entre sazonalidade e determinação do sexo fetal permanece objeto de debate. Alguns estudos sugerem variações na proporção sexual ao longo do ano, possivelmente associadas a condições ambientais, disponibilidade nutricional e estresse térmico, enquanto outros não observam diferenças estatisticamente significativas.

Nesse sentido, a sazonalidade deve ser compreendida como um fator biológico complexo, que atua indiretamente sobre o sistema reprodutivo, diferindo substancialmente de fatores pontuais ou simbólicos, como as fases lunares.

2.4 CICLOS LUNARES: CRENÇAS EMPÍRICAS VERSUS EVIDÊNCIA CIENTÍFICA

A associação entre fases da lua e reprodução animal está profundamente enraizada em práticas tradicionais e no saber empírico rural. Historicamente, a lua tem sido utilizada como marcador temporal para plantio, colheita, manejo reprodutivo e previsão de partos. Em relação à sexagem fetal, crenças populares sugerem que determinadas fases lunares favoreceriam a concepção de machos ou fêmeas.

Do ponto de vista científico, contudo, a maioria dos estudos controlados não confirma a existência de um efeito causal direto das fases lunares sobre a determinação do sexo fetal em equinos.



Aguilar et al. (2015), ao analisarem 65.535 gestações de cavalos, não encontraram associação significativa entre a fase lunar no momento da concepção e a proporção sexual ao nascimento. Resultados semelhantes foram observados em bovinos (PEREA et al., 2024) e em jumentas (CARLUCCIO et al., 2021).

Esses achados sugerem que a lua pode atuar, quando muito, como um marcador temporal associado à distribuição de partos ou à duração da gestação, sem implicar interferência direta nos mecanismos genéticos responsáveis pela determinação do sexo fetal.

2.5 EVIDÊNCIAS INTERESPECÍFICAS: COMPARAÇÃO ENTRE ESPÉCIES

A análise comparativa entre diferentes espécies é fundamental para compreender os limites da extrapolação biológica. Estudos envolvendo cães apresentam resultados distintos daqueles observados em equinos e bovinos. Fusi et al. (2025) relataram associação significativa entre fases lunares e distribuição sexual de filhotes caninos, com maior proporção de machos durante a lua cheia. Resultados semelhantes foram observados em estudos adicionais com cães, nos quais a concepção durante determinadas fases lunares esteve associada tanto à duração da gestação quanto à proporção sexual.

Em humanos, alguns estudos estatísticos sugerem associações entre fases lunares e proporção sexual na concepção. Contudo, tais resultados permanecem controversos e carecem de mecanismos fisiológicos claramente definidos que sustentem causalidade direta.

A Tabela 1 sintetiza os principais achados da literatura comparativa sobre a influência das fases lunares na concepção e no sexo fetal. Tabela 1 – Síntese comparativa da literatura sobre a influência das fases lunares na reprodução

2.6 DISTINÇÃO ENTRE CORRELAÇÃO TEMPORAL E CAUSALIDADE BIOLÓGICA

Um ponto central na interpretação dos estudos que associam ciclos lunares à reprodução é a distinção entre correlação temporal e causalidade biológica. A coincidência entre eventos reprodutivos e fases lunares não implica, necessariamente, relação de causa e efeito.

Fatores como fotoperíodo, temperatura, manejo, nutrição e sazonalidade podem coincidir temporalmente com determinados ciclos lunares, gerando associações estatísticas espúrias.

Assim, a literatura contemporânea enfatiza a necessidade de cautela na interpretação desses dados, reforçando que associações observadas devem ser analisadas à luz de mecanismos fisiológicos plausíveis e replicabilidade estatística.



2.7 IMPLICAÇÕES PARA A REPRODUÇÃO EQUINA

No contexto da reprodução equina, a evidência científica disponível aponta que fatores como idade do garanhão e sazonalidade reprodutiva apresentam maior relevância biológica e zootécnica do que ciclos lunares na determinação do sexo do potro. A consideração desses fatores permite orientar estratégias reprodutivas mais eficazes, baseadas em evidência científica, sem desconsiderar o valor cultural das práticas tradicionais.

2.8 EVIDÊNCIAS FAVORÁVEIS E CONTRÁRIAS À INFLUÊNCIA DOS CICLOS NATURAIS NA SEXAGEM FETAL

Conteúdo:

- Estudos que não encontraram efeito (equinos, bovinos) → PROVA CONTRA
- Estudos que encontraram associação (cães, humanos) → PROVA
- Análise crítica do por que os resultados divergem

A investigação científica acerca da possível influência dos ciclos naturais, especialmente das fases lunares, sobre a determinação do sexo fetal apresenta resultados heterogêneos na literatura, exigindo análise crítica baseada em evidência empírica e rigor metodológico.

Nesse contexto, torna-se fundamental a distinção entre estudos que não identificaram efeito significativo (prova contrária) e aqueles que reportaram associações estatísticas (prova favorável), bem como a compreensão das razões que explicam tais divergências.

Em equinos, estudos de grande escala e com delineamento retrospectivo robusto não demonstraram associação significativa entre a fase lunar no momento da concepção e a proporção sexual ao nascimento. Aguilar et al. (2015), ao analisarem 65.535 gestações de cavalos, concluíram que os ciclos lunares não influenciam a razão sexual da progênie, resultado corroborado por investigações subsequentes conduzidas em diferentes contextos de manejo. De forma semelhante, pesquisas em bovinos indicam ausência de efeito lunar direto sobre a sexagem fetal. Perea et al. (2024), apesar de observarem variações na frequência de partos associadas ao ciclo lunar, não identificaram influência significativa sobre o sexo da cria, reforçando a interpretação de que tais oscilações representam correlações temporais, e não mecanismos causais.

Estudos conduzidos em jumentas também não sustentam a hipótese de interferência lunar sobre parâmetros reprodutivos centrais. Carluccio et al. (2021), ao avaliarem a duração da gestação em jumentas da raça Martina Franca, não observaram influência significativa das fases lunares, reforçando a consistência dos achados negativos em espécies equídeas.



Em contrapartida, resultados distintos têm sido relatados em cães. Fusi et al. (2025) descreveram associação estatisticamente significativa entre fases lunares e distribuição sexual de filhotes caninos, com maior proporção de machos em determinadas fases.

Estudos em humanos também sugerem associações pontuais entre ciclos lunares e proporção sexual, embora esses achados permaneçam controversos e frequentemente careçam de mecanismos fisiológicos claramente definidos.

A divergência entre os resultados observados em diferentes espécies pode ser atribuída a múltiplos fatores, incluindo diferenças na fisiologia reprodutiva, no controle neuroendócrino da reprodução, na duração da gestação e no grau de influência ambiental sobre o processo reprodutivo. Além disso, variações metodológicas, tamanho amostral, controle de variáveis de confusão e contexto geográfico contribuem para resultados não convergentes. Assim, a análise conjunta da literatura indica que, embora associações estatísticas possam ser observadas em determinadas espécies, não há evidência consistente que sustente efeito causal universal dos ciclos lunares sobre a determinação do sexo fetal, especialmente em equinos.

2.9 INFLUÊNCIA DO CONTEXTO GEOGRÁFICO, CLIMÁTICO E DE MANEJO NOS ESTUDOS REPRODUTIVOS

Aqui entra em discussão:

Europa (clima temperado, fotoperíodo definido)

América do Sul (variação nutricional, manejo extensivo)

América do Norte (controle reprodutivo intenso)

Ásia (estudos humanos e cães)

A interpretação dos estudos que investigam a influência de fatores naturais sobre a reprodução animal deve considerar, de forma integrada, o contexto geográfico, climático e de manejo no qual os dados foram obtidos. A variabilidade desses fatores entre diferentes regiões do mundo exerce impacto direto sobre a fisiologia reprodutiva e pode explicar parte das divergências observadas na literatura.

Na Europa, onde predominam climas temperados e variações bem definidas de fotoperíodo ao longo do ano, a sazonalidade reprodutiva em equinos e bovinos encontra-se fortemente

associada à luminosidade ambiental. Estudos conduzidos nesse contexto tendem a evidenciar o papel do fotoperíodo e da melatonina na regulação do eixo hipotálamo–hipófise–gonadal, com menor influência de fatores externos não fisiológicos, como ciclos lunares.

Na América do Sul, por sua vez, observa-se maior heterogeneidade climática, associada a sistemas de manejo extensivos e a variações nutricionais sazonais. Essas condições podem influenciar indiretamente a eficiência reprodutiva e a distribuição temporal de concepções e partos, favorecendo



a identificação de correlações temporais com ciclos naturais. Contudo, tais associações frequentemente refletem coincidências entre fatores ambientais amplos e o calendário produtivo, não implicando necessariamente causalidade biológica.

Na América do Norte, o elevado grau de controle reprodutivo, com uso intensivo de biotecnologias, inseminação artificial e manejo nutricional padronizado, reduz a interferência de variáveis ambientais não controladas. Nesse contexto, estudos tendem a apresentar resultados mais consistentes quanto à ausência de influência dos ciclos lunares sobre a sexagem fetal, reforçando o papel predominante de fatores fisiológicos e genéticos.

Em países asiáticos, especialmente em estudos envolvendo humanos e cães, aspectos culturais, comportamentais e sociais podem influenciar o planejamento reprodutivo, introduzindo vieses temporais associados a datas específicas ou crenças tradicionais.

Esses fatores podem gerar associações estatísticas que não refletem mecanismos biológicos diretos, exigindo cautela adicional na interpretação dos resultados.

Dessa forma, a análise geográfica e contextual dos estudos reprodutivos evidencia que diferenças climáticas, nutricionais e de manejo desempenham papel central na variabilidade dos resultados, reforçando a necessidade de evitar extrapolações simplificadas entre regiões e espécies

2.10 AUSÊNCIA DE MECANISMOS FISIOLÓGICOS CONHECIDOS QUE SUSTENTEM EFEITO LUNAR DIRETO

Conteúdo:

- ausência de receptor fisiológico lunar
- diferença entre fotoperíodo (luz solar) × luz lunar
- mecanismos reais de sexagem (meiose, cromossomos)

2.11 AUSÊNCIA DE MECANISMOS FISIOLÓGICOS CONHECIDOS QUE SUSTENTEM EFEITO LUNAR DIRETO

Do ponto de vista biológico, a determinação do sexo fetal em mamíferos ocorre no momento da fertilização, sendo definida pela combinação cromossômica do espermatozoide fecundante, portador do cromossomo X ou Y. Esse processo é governado por mecanismos genéticos e celulares bem estabelecidos, envolvendo a meiose, a fecundação e a viabilidade embrionária inicial.

Até o presente momento, não foram descritos receptores fisiológicos específicos capazes de captar ou traduzir a influência da luz lunar em sinais endócrinos ou celulares que interfiram diretamente na sexagem fetal. Diferentemente do fotoperíodo solar, cuja intensidade luminosa é suficiente para modular a secreção de melatonina e regular o eixo reprodutivo, a luz refletida pela lua apresenta



intensidade significativamente inferior, incapaz de desencadear respostas neuroendócrinas comparáveis.

Além disso, os mecanismos reais associados à variação da proporção sexual da progênie estão relacionados a fatores como qualidade seminal, motilidade espermática, ambiente uterino, estado metabólico materno e condições ambientais amplas, como temperatura e nutrição. Esses fatores atuam de forma integrada sobre a eficiência da fertilização e o desenvolvimento embrionário, não havendo evidência de interferência direta de ciclos lunares nesses processos.

Assim, a ausência de um mecanismo fisiológico plausível que conecte diretamente as fases lunares à determinação do sexo fetal constitui um dos principais argumentos contrários à hipótese de causalidade lunar. As associações observadas em alguns estudos são mais e adequadamente interpretadas como correlações temporais ou reflexos indiretos de fatores ambientais e de manejo coincidentes com o calendário lunar, e não como efeitos biológicos diretos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido por meio de análise retrospectiva de registros reprodutivos provenientes da Associação Brasileira de Criadores de Cavalos Quarto de Milha (ABQM), complementados por dados documentais utilizados em estudos científicos previamente publicados.

Foram selecionados cinco garanhões da raça Quarto de Milha com histórico reprodutivo contínuo, abrangendo diferentes faixas etárias. A idade dos garanhões no momento da concepção foi categorizada em três grupos: 2 a 4 anos, 5 a 10 anos e 11 anos ou mais. Foram analisados dados referentes a 750 potros, considerando sexo ao nascimento, idade do garanhão e período sazonal correspondente à concepção.

A sazonalidade foi definida com base nos períodos do ano associados à maior e menor atividade reprodutiva da espécie equina. A análise dos ciclos naturais foi realizada de forma indireta, por meio da comparação dos resultados obtidos com dados previamente descritos na literatura sobre influência de fases lunares e fatores ambientais naturais.

Os dados foram organizados em planilhas eletrônicas e submetidos à análise estatística descritiva, com cálculo de frequências absolutas e relativas. A comparação entre médias foi realizada pelo teste de Scheffé, adotando-se nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

3.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Foi realizado um estudo retrospectivo, com análise de registros reprodutivos de equinos da raça Quarto de Milha, abrangendo dados referentes à idade do garanhão, período da concepção, sazonalidade e sexo do potro ao nascimento.



3.2 VARIÁVEIS ANALISADAS

As variáveis independentes incluíram:

- idade do garanhão no momento da cobertura;
- período sazonal da concepção;
- fase lunar correspondente à data da fecundação.

A variável dependente foi o sexo do potro ao nascimento.

3.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram analisados por meio de testes estatísticos apropriados para variáveis categóricas, considerando nível de significância de 5%. Resultados foram comparados com dados da literatura nacional e internacional.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido por meio de trabalho remoto pelos membros da equipe de pesquisa, no período de 01 de agosto de 2021 a 31 de julho de 2022, caracterizando-se como uma pesquisa retrospectiva, quantitativa e observacional. A coleta de dados foi realizada a partir de acesso gratuito a bases públicas de pesquisa e aos registros disponibilizados pela Associação Brasileira de Criadores de Cavalos Quarto de Milha (ABQM).

Foram selecionados aleatoriamente cinco garanhões da raça Quarto de Milha, desde que apresentassem progênie concebidas em diferentes fases da vida reprodutiva, abrangendo as faixas etárias de 2 a 4 anos, 5 a 10 anos e 11 anos ou mais. A partir da identificação desses reprodutores, foram coletadas informações referentes à data de nascimento e ao sexo dos potros, machos e fêmeas, em número proporcional entre as progênie, totalizando 750 indivíduos.

Com base nesses dados, foi estimada a idade de cada garanhão no momento da concepção de seus descendentes, bem como identificada a época do ano correspondente, com o objetivo de avaliar o efeito da sazonalidade reprodutiva em equinos.

Os dados foram organizados em planilhas eletrônicas e submetidos à análise estatística descritiva, com cálculo de médias e desvios-padrão. As médias de ocorrência de potros machos e fêmeas, bem como as épocas do ano de nascimento, foram comparadas por meio do teste de Scheffé, adotando-se nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Adicionalmente, foram calculadas correlações entre a sazonalidade reprodutiva e o sexo do potro, assim como entre a idade do garanhão e o sexo do potro.

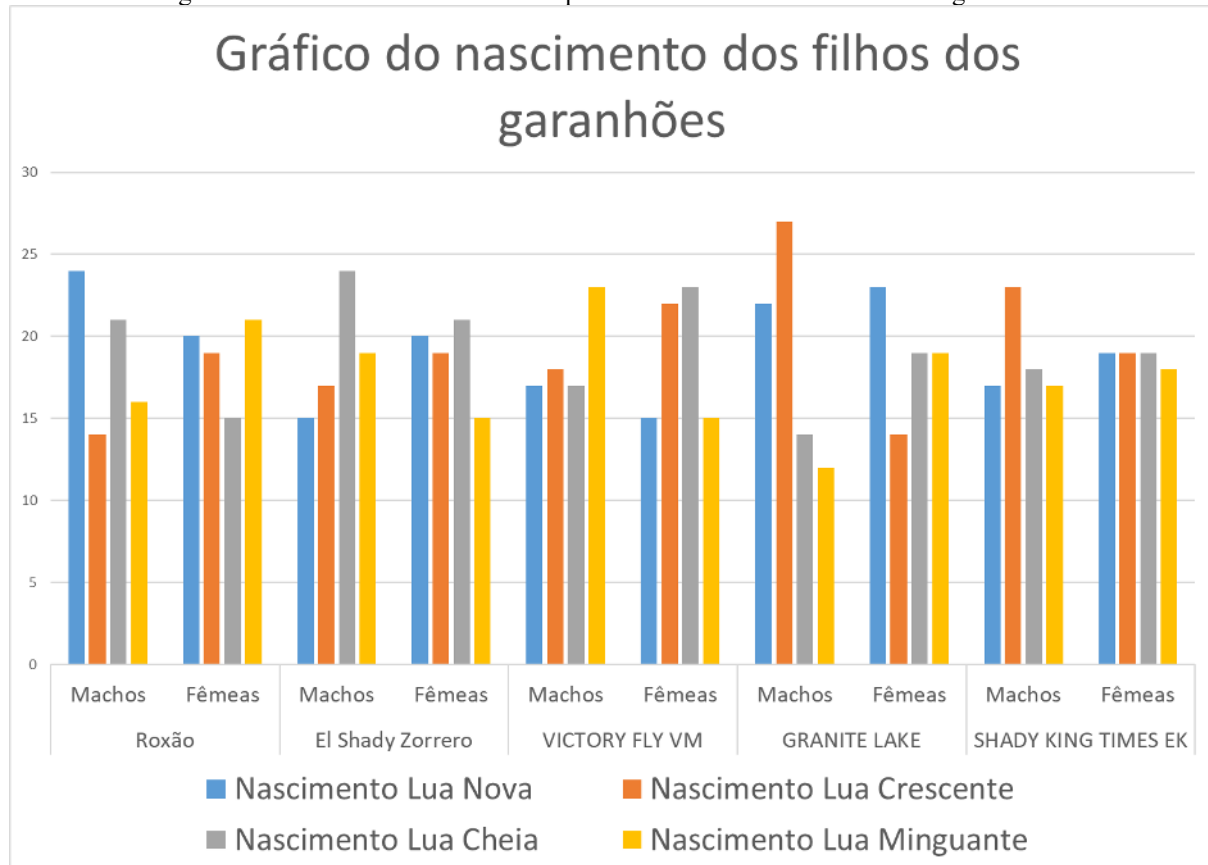


5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir, veremos os seguintes resultados encontrados:

Gráfico de resultado obtido quanto ao nascimento dos filhos dos garanhões (figura 1).

Figura 1. Gráfico de resultado obtido quanto ao nascimento dos filhos dos garanhões.

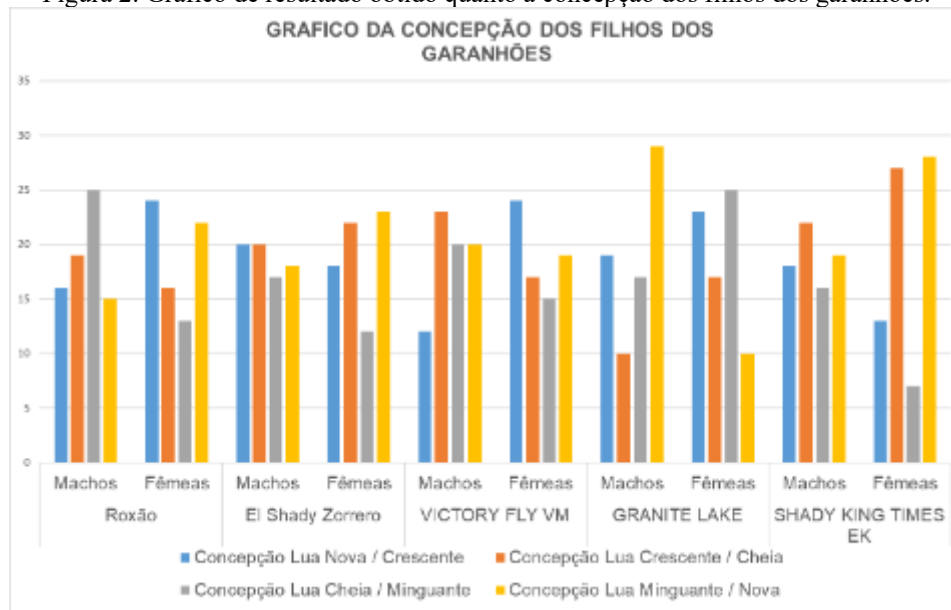


Fonte: Autores.

Gráfico de resultado obtido quanto à concepção dos filhos dos garanhões (figura 2).



Figura 2. Gráfico de resultado obtido quanto à concepção dos filhos dos garanhões.



Fonte: Autores.

O resultado obtido evidenciou que 95 animais (95/750) eram do sexo masculino que nasceram na lua nova e foram concebidos na lua crescente; 99 animais (99/750) eram do sexo masculino que nasceram na lua crescente e foram concebidos na lua cheia. 94 animais (94/750) eram do sexo masculino que nasceram na lua cheia e foram concebidos na lua minguante. 87 animais (87/750) eram do sexo masculino que nasceram na lua minguante e foram concebidos na lua nova. 97 animais (97/750) eram do sexo feminino que nasceram na lua nova e foram concebidos na lua crescente. 93 animais (93/750) eram do sexo feminino que nasceram na lua crescente e foram concebidos na lua cheia. 97 animais (97/750) eram do sexo feminino que nasceram na lua cheia e foram concebidos na lua minguante. 88 animais (88/750) eram do sexo feminino que nasceram na lua minguante e foram concebidos na lua nova.

5.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa retrospectiva, quantitativa e observacional, baseada na análise de dados secundários referentes à reprodução de equinos da raça Quarto de Milha. O delineamento adotado permitiu avaliar a influência da idade do garanhão e da sazonalidade reprodutiva sobre a determinação do sexo do potro, bem como analisar, de forma descritiva e comparativa, a distribuição temporal da concepção e do nascimento em relação a ciclos naturais, incluindo as fases lunares.

5.2 POPULAÇÃO E AMOSTRAGEM

Foram analisados dados de 750 potros, machos e fêmeas, oriundos da progênie de cinco garanhões da raça Quarto de Milha, selecionados de forma aleatória, desde que apresentassem histórico



reprodutivo contínuo e descendentes concebidos em diferentes fases da vida reprodutiva. Os garanhões avaliados apresentavam idades variando de 2 a 11 anos ou mais no momento das concepções analisadas.

As informações referentes ao sexo do potro, datas de nascimento e datas estimadas de concepção foram obtidas por meio de registros públicos e bancos de dados disponibilizados pela Associação Brasileira de Criadores de Cavalo Quarto de Milha (ABQM), complementados, quando necessário, por dados documentais utilizados em estudos científicos previamente publicados.

5.3 VARIÁVEIS ANALISADAS E CLASSIFICAÇÃO

As variáveis do estudo foram classificadas da seguinte forma:

- Variáveis independentes:
 - Idade do garanhão no momento da concepção, categorizada em:
 - 2 a 4 anos;
 - 5 a 10 anos;
 - 11 anos ou mais.
 - Sazonalidade reprodutiva, definida conforme a época do ano, considerando períodos de maior e menor atividade reprodutiva da espécie equina.
 - Fase lunar correspondente à data estimada da concepção, utilizada exclusivamente para fins descritivos e comparativos, sem pressuposição de causalidade biológica.
- Variável dependente:
 - Sexo do potro ao nascimento (macho ou fêmea).

5.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram tabulados em planilhas eletrônicas e submetidos à análise estatística descritiva, com cálculo de frequências absolutas e relativas, médias e desvios-padrão. A comparação entre as médias de ocorrência de potros machos e fêmeas em função da idade do garanhão e da sazonalidade reprodutiva foi realizada por meio do teste de Scheffé, adotando-se nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

Adicionalmente, foram conduzidas análises de correlação entre:

- idade do garanhão e sexo do potro;
- sazonalidade reprodutiva e sexo do potro.

Os resultados obtidos foram posteriormente comparados com dados da literatura científica nacional e internacional, com o objetivo de contextualizar os achados e discutir possíveis convergências ou divergências interespecíficas.



6 RESULTADOS

A análise dos dados demonstrou uma distribuição relativamente equilibrada entre potros machos e fêmeas, com variações associadas principalmente à idade do garanhão e à época do ano em que ocorreu a concepção. Observou-se que garanhões em idade reprodutiva intermediária (5 a 10 anos) apresentaram maior eficiência reprodutiva, refletida em maior número de concepções bem-sucedidas.

Variações na proporção sexual dos potros foram mais evidentes em determinados períodos sazonais, especialmente aqueles coincidentes com maior atividade reprodutiva da espécie. Entretanto, tais variações não configuraram um padrão consistente capaz de sustentar efeito causal direto sobre a determinação do sexo fetal.

A distribuição das concepções e dos nascimentos ao longo das fases lunares revelou oscilações numéricas pontuais, porém sem significância estatística suficiente para caracterizar influência causal do ciclo lunar sobre a sexagem dos potros. Esses resultados indicam que fatores fisiológicos e ambientais amplos exercem influência mais relevante sobre a reprodução equina do que ciclos naturais isolados, como as fases da lua.

7 DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no presente estudo corroboram achados previamente descritos na literatura científica sobre reprodução equina. A associação entre idade do garanhão e parâmetros reprodutivos observada está alinhada com estudos como o de Santos et al. (2015), que demonstraram influência da idade dos reprodutores sobre a eficiência reprodutiva e variações na proporção sexual da progênie.

A influência da sazonalidade reprodutiva reforça o papel do fotoperíodo, das condições ambientais e da fisiologia endócrina no desempenho reprodutivo dos equinos. Esses fatores atuam de forma indireta sobre a fertilização e o desenvolvimento embrionário, podendo refletir em flutuações temporais na razão sexual, sem, contudo, caracterizar mecanismos determinísticos da sexagem fetal.

No que se refere às fases lunares, os resultados não sustentam a hipótese de influência causal direta sobre a determinação do sexo fetal em equinos, concordando com estudos conduzidos em equinos (Aguilar et al., 2015) e bovinos (Perea et al., 2024). Embora oscilações temporais tenham sido observadas na distribuição de concepções e partos, tais variações podem ser explicadas por fatores coincidentes, como manejo reprodutivo, organização produtiva e sazonalidade ambiental.

A divergência entre os resultados observados em equinos e aqueles relatados em cães e humanos reforça a necessidade de cautela na extrapolação interespecífica. Espécies apresentam mecanismos reprodutivos distintos, e associações observadas em um grupo não implicam universalidade biológica. Assim, torna-se fundamental distinguir correlação temporal de causalidade biológica, evitando interpretações simplificadas baseadas em fatores simbólicos ou culturais.



7.1 PROVA E CONTRAPROVA DA HIPÓTESE LUNAR

Estudos internacionais em equinos, incluindo análises retrospectivas com grandes amostras populacionais, não identificaram influência significativa do ciclo lunar sobre o sexo ao nascimento. Resultados semelhantes foram descritos em bovinos, ovinos, caprinos e jumentas, reforçando a ausência de efeito causal. Em contrapartida, associações estatísticas pontuais foram relatadas em cães, sugerindo que eventuais efeitos lunares podem ser restritos a espécies específicas.

A avaliação crítica da literatura científica evidencia a predominância de resultados contrários à hipótese de que as fases lunares exerçam influência direta sobre a determinação do sexo fetal em espécies domésticas de produção. Estudos retrospectivos de grande escala conduzidos em equinos e bovinos não identificaram associação estatisticamente significativa entre a fase lunar no momento da concepção e a proporção sexual ao nascimento, mesmo quando observadas correlações entre o ciclo lunar e outros eventos reprodutivos, como frequência de partos, duração da gestação ou peso ao nascimento (Aguilar et al., 2015; Perea et al., 2024).

Esses achados reforçam que correlações temporais associadas ao ciclo lunar não configuram, por si só, evidência de causalidade biológica, devendo ser interpretadas com cautela e contextualizadas dentro de delineamentos metodológicos robustos.

7.2 DISCUSSÃO GEOGRÁFICA E INTERNACIONAL

A convergência de resultados negativos em diferentes regiões geográficas — América do Norte, América do Sul e Europa — fortalece a conclusão de que a hipótese lunar não se sustenta em equídeos. Em humanos, estudos populacionais apresentam resultados inconsistentes e frequentemente carecem de mecanismos fisiológicos plausíveis, o que limita sua extrapolação para espécies animais.

Resultados convergentes foram observados em diferentes regiões geográficas, incluindo América do Norte, América do Sul e Europa, onde estudos conduzidos em equinos, bovinos, ovinos, caprinos e jumentas indicam ausência de influência significativa do ciclo lunar sobre a sexagem fetal. Essa consistência intercontinental reforça a robustez dos achados negativos em espécies de produção animal.

Em contraste, investigações conduzidas predominantemente em cães, especialmente em estudos realizados na Europa, relataram associações estatísticas entre fases lunares e proporção sexual da progênie, sugerindo que eventuais efeitos do ciclo lunar podem estar relacionados a características fisiológicas específicas de determinadas espécies. Em humanos, os estudos disponíveis apresentam resultados heterogêneos, frequentemente limitados por vieses metodológicos e ausência de mecanismos fisiológicos plausíveis, o que restringe sua aplicabilidade comparativa com espécies animais de interesse zootécnico.



7.3 DESMONTAGEM FISIOLÓGICA DA HIPÓTESE LUNAR

Do ponto de vista fisiológico, a determinação do sexo ocorre no momento da fecundação e depende exclusivamente da contribuição cromossômica do espermatozoide. Não há evidência de que variações gravitacionais ou luminosas associadas ao ciclo lunar sejam capazes de interferir seletivamente na viabilidade de espermatozoides portadores de cromossomos X ou Y em equinos. Assim, associações observacionais devem ser interpretadas com cautela e não como causalidade biológica direta.

A determinação do sexo fetal em mamíferos ocorre no momento da fecundação e é definida exclusivamente pela contribuição cromossômica do espermatozoide, portador dos cromossomos X ou Y. Até o presente, não existem evidências fisiológicas que sustentem a capacidade de variações gravitacionais, eletromagnéticas ou luminosas associadas ao ciclo lunar interferirem seletivamente na viabilidade, motilidade ou capacidade fecundante de espermatozoides em equídeos ou bovinos.

Dessa forma, eventuais associações estatísticas observadas em outras espécies devem ser interpretadas como efeitos indiretos, contextuais ou decorrentes de fatores de confusão, e não como causalidade biológica direta. A ausência de um mecanismo fisiológico plausível reforça a conclusão de que a hipótese lunar carece de sustentação científica na reprodução equina.

7.4 DISCUSSÃO COMPARATIVA DA LITERATURA INTERNACIONAL

A literatura científica internacional indica que a influência das fases lunares sobre a determinação do sexo fetal não é generalizável entre espécies. Em equinos, uma análise retrospectiva envolvendo 65.535 gestações não identificou associação significativa entre a fase lunar no momento da cobertura e a razão sexual ao nascimento, demonstrando que a manipulação das datas de cobertura com base no ciclo lunar não altera a proporção de machos e fêmeas em potros (Aguilar et al., 2014).

Resultados semelhantes foram observados em bovinos tropicais, nos quais um estudo abrangendo 121.276 registros reprodutivos concluiu que o ciclo lunar não influenciou o sexo dos bezerros, embora tenha apresentado associação com outros parâmetros reprodutivos, como a distribuição de partos, a duração da gestação e o peso ao nascimento (Perea et al., 2024). De forma convergente, uma análise multi-espécie envolvendo ovinos, caprinos, suínos e bovinos, com mais de 79 mil nascimentos avaliados, não encontrou efeito consistente das fases lunares sobre a proporção sexual da progênie, reforçando a ausência de relação causal entre o ciclo lunar e a sexagem fetal em espécies de produção (Abecia et al., 2017).

Em contrapartida, estudos conduzidos em cães sugerem possíveis associações entre a fase lunar no momento da concepção e a distribuição sexual da progênie, com maior proporção de machos observada em determinadas fases lunares, como a lua cheia (The influence of lunar cycle..., 2021). Esses achados indicam que eventuais efeitos associados ao ciclo lunar podem ser espécie-específicos,



não devendo ser extrapolados para equinos ou outras espécies sem respaldo fisiológico e metodológico adequado.

Em conjunto, esses resultados reforçam a necessidade de interpretação crítica das associações entre ciclos naturais e sexagem fetal, distinguindo correlações temporais de causalidade biológica e evitando a adoção de práticas reprodutivas baseadas exclusivamente em tradições ou crenças empíricas.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS (CONCLUSÃO)

Os resultados do presente estudo permitem concluir que a idade do garanhão e a sazonalidade reprodutiva exercem influência relevante sobre a eficiência reprodutiva e flutuações temporais na proporção sexual dos potros da raça Quarto de Milha, apresentando fundamentação fisiológica e ambiental consistente. Em contrapartida, não foram encontradas evidências estatísticas ou biológicas que sustentem efeito causal direto das fases lunares sobre a determinação do sexo fetal em equinos.

As variações observadas na distribuição temporal de concepções e nascimentos associadas às fases da lua refletem correlações temporais, possivelmente coincidentes com manejo e sazonalidade ambiental, e não mecanismos cromossômicos de sexagem. A análise comparativa com outras espécies reforça a necessidade de cautela na extrapolação interespecífica e na interpretação de dados baseados exclusivamente em observações empíricas.

Dessa forma, o estudo contribui para o esclarecimento de um tema amplamente debatido no meio rural e científico, reforçando a importância de práticas reprodutivas fundamentadas em evidência científica, sem desconsiderar o valor cultural das tradições associadas ao manejo animal.

9 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Como todo estudo retrospectivo, esta pesquisa apresenta limitações inerentes ao uso de dados secundários, incluindo possíveis inconsistências nos registros históricos e a impossibilidade de controle direto de variáveis ambientais e fisiológicas individuais. Fatores como condição corporal das éguas, qualidade seminal individual e manejo nutricional não puderam ser isolados de forma experimental. Tais limitações não invalidam os resultados, mas indicam a necessidade de abordagens complementares em estudos futuros.

10 SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS

Recomenda-se que estudos futuros:

- utilizem delineamentos experimentais prospectivos;
- avaliem simultaneamente idade do garanhão, qualidade seminal e condição corporal das matrizes;



- investiguem a sazonalidade reprodutiva em diferentes regiões geográficas;
- explorem possíveis mecanismos fisiológicos associados a variações na proporção sexual;
- ampliem análises interespecíficas, respeitando as particularidades biológicas de cada espécie.



REFERÊNCIAS

AGUILAR, J. J. et al. Lunar cycles at mating do not influence sex ratio at birth in horses. *Journal of Equine Veterinary Science*, v. 35, n. 5, p. 456–460, 2015.

CARLUCCIO, A. et al. Is pregnancy length in Martina Franca jennies influenced by lunar cycle? *Fortune Journal of Animal Science*, v. 4, n. 2, p. 1–5, 2021.

FUSI, J. et al. Distributions of conception and parturition in dogs. *Animals*, v. 15, n. 4, p. 477, 2025.

GIRALDO, A. M.; HYLAN, D.; BONDIOLI, K. R. Distribution of sexes within the left and right uterine horns of cattle. *Theriogenology*, v. 73, p. 496–500, 2010.

PEREA, F. P. et al. Moon cycle influences calving frequency, gestation length, birth weight, and calf sex in artificially inseminated cows. *Frontiers in Veterinary Science*, v. 11, 2024.

SANTOS, M.; MAIA, L.; NOBRE, D. Sex ratio of equine offspring is affected by the ages of the mare and stallion. *Theriogenology*, v. 84, p. 1238–1245, 2015.

