



**CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIFTC
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA
UNIDADE DE ENSINO ITABUNA**

**ALINE NOVAIS REBOUÇAS
CAÍQUE OLIVEIRA DE ALMEIDA GUTIERRES**

**IMPACTO DA AUSÊNCIA DE MINERAIS SOB AS TAXAS DE FERTILIZAÇÃO
EM ÉGUAS RECEPTORAS**

**ITABUNA – BA
2022**

**CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIFTC
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA
UNIDADE DE ENSINO ITABUNA**

**ALINE NOVAIS REBOUÇAS
CAÍQUE OLIVEIRA DE ALMEIDA GUTIERRES**

**IMPACTO DA AUSÊNCIA DE MINERAIS SOB AS TAXAS DE FERTILIZAÇÃO
EM ÉGUAS RECEPTORAS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro Universitário UniFTC, da Unidade Itabuna, como requisito para obtenção do título de Médico(a) Veterinário(a) do Curso em Graduação em Medicina Veterinária.

Docente: Jeane Martinha dos Anjos Cordeiro

**CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIFTC
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA
UNIDADE DE ENSINO ITABUNA**

FOLHA DE APROVAÇÃO

**ALINE NOVAIS REBOUÇAS
CAÍQUE OLIVEIRA DE ALMEIDA GUTIERRES**

**IMPACTO DA AUSÊNCIA DE MINERAIS SOB AS TAXAS DE FERTILIZAÇÃO
EM ÉGUAS RECEPTORAS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
como requisito parcial para obtenção do título
de Bacharel em Medicina Veterinária, pelo
Centro Universitário UniFTC.

Aprovado em: ____ de _____ de _____.

Banca Examinadora

(Nome do(a) professor(a) orientador(a), titulação máxima)

(Membro interno da banca, titulação máxima)

(Membro externo da banca, titulação máxima)

IMPACTO DA AUSÊNCIA DE MINERAIS SOB AS TAXAS DE FERTILIZAÇÃO EM ÉGUAS RECEPTORAS

Aline Novais Rebouças¹

Caíque Oliveira de Almeida Gutierrez¹

Jeane Martinha dos Anjos Cordeiro²

RESUMO

Diversos fatores que podem contribuir para a reprodução dos equinos e mais especificamente das éguas, e um deles é a alimentação. É necessário conhecer as necessidades nutricionais das fases de criação dos equinos, facilitando assim a reprodução do rebanho, escolhendo uma melhor técnica para que não haja impecilhos que possam prejudicar a saúde dos equinos, bem como sua reprodução. Para tanto, a pesquisa tem como objetivo geral: compreender o impacto da ausência de minerais sob as taxas de fertilização em éguas receptoras. Foi realizada uma revisão de literatura, através de uma pesquisa bibliográfica por meio da abordagem qualitativa, mediante livros e artigos científicos das bases de dados SCielo, BVS-Vet e o Google acadêmico. A quantidade e qualidade do suplemento alimentar (concentrado e volumoso) a ser ofertada na dieta dos equinos dependem do que é suprido pelas pastagens. O fornecimento de ração individual é recomendável, pois as exigências nutricionais são variáveis. As deficiências de vitaminas, principalmente de vitaminas A e E, podem ocasionar infertilidade ou mesmo esterilidade. As deficiências minerais mais comuns correspondem a carências em fósforo, cálcio, magnésio, cobre, zinco e cobalto. Conclui-se que faz-se necessário o manejo e estratégias biotecnológicas para acrescentar e aumentar o desempenho reprodutivo da espécie, considerando que a infertilidade causa impactos não só para a economia da atividade em questão, mas também na perpetuação da espécie e na saúde do animal.

Palavras-chave: Equinos, Fertilização, Ausência de minerais, Éguas.

ABSTRACT

Several factors that can contribute to the reproduction of equines and more specifically mares, and one of them is the feed. It is necessary to know the nutritional needs of the equines' breeding phases, thus facilitating the herd's reproduction, choosing the best technique so that there are no impeculiarities that may harm the equines' health, as well as their reproduction. Therefore, the research has as a general objective: to understand the impact of the absence of minerals on fertilization rates in recipient mares. A literature review was carried out, through a bibliographic research by means of a qualitative approach, using books and scientific articles from the SCielo, BVS-Vet and Google academic databases. The quantity and quality of the supplementary feed (concentrate and volume) to be offered in the diet of horses depends on what is supplied by the pastures. The supply of individual feed is recommended, because the nutritional requirements are variable. Vitamin deficiencies, especially of vitamins A and E, may cause infertility or even sterility. The most common

¹Graduandos em Medicina Veterinária UniFTC de Itabuna/Ba. E-mail: alinereboucas18@gmail.com , caiquegutierrez@yahoo.com.br.

²Professora Orientadora do Centro Universitário UniFTC de Itabuna-Bahia (UniFTC/2022.2), Médica veterinária, e-mail: jeane.cordeiro@ftc.edu.br.

mineral deficiencies correspond to deficiencies in phosphorus, calcium, magnesium, copper, zinc and cobalt. It is concluded that management and biotechnological strategies are necessary to add and increase the reproductive performance of the species, considering that infertility causes impacts not only to the economy of the activity in question, but also in the perpetuation of the species and the health of the animal.

Keywords: Equines, Fertilization, Absence of minerals, Mares.

1. INTRODUÇÃO

Considerando o importante papel desempenhado por esta espécie no agronegócio, ela é utilizada em diversos campos: esporte, lazer e trabalho. Portanto, para atingir os objetivos do melhoramento comercial, deve-se buscar a otimização dos processos reprodutivos, desde as formas mais simples (representadas pela monta natural) até as diversas biotecnologias que vêm sendo desenvolvidas (RODRIGUES et al., 2017).

Em comparação com outras espécies domésticas, as espécies de Equinos apresentam algumas características, baixo índice de fertilidade e baixo rendimento. Como fatores que confirmam esse fato o autor aponta que com três anos de criação de equinos, a frequência de casos com apenas um potro por gestação e uma alta taxa de reabsorção e aborto ocorreu em mais de 15% (RODRIGUES et al., 2017).

Existem diversos fatores que podem contribuir para a reprodução dos equinos e mais especificamente das éguas, e um deles é a alimentação. É necessário conhecer as necessidades nutricionais das fases de criação dos equinos, facilitando assim a reprodução do rebanho, escolhendo uma melhor técnica para que não haja impecílios que possam prejudicar a saúde dos equinos, bem como sua reprodução. Deste modo, tem-se o problema da pesquisa é: qual o impacto da ausência de minerais sob as taxas de fertilização em éguas receptoras?

Assim, o objetivo geral deste estudo que foi: compreender o impacto da ausência de minerais sob as taxas de fertilização em éguas receptoras. E para especificar ainda mais o tema faz-se presente os objetivos específicos, quais sejam: Apresentar os aspectos que englobam o processo de fertilização em éguas; Esclarecer a importância da mineralização nos equinos; Identificar os principais problemas relacionados à ausência de minerais em éguas receptoras.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O PROCESSO DE FERTILIZAÇÃO EM ÉGUAS

As éguas são classificadas como animais sazonais porque têm épocas de reprodução na primavera e no verão. Estudos têm mostrado que três fatores fundamentais que explicam a

sazonalidade do ciclo estral da égua: nutrição, temperatura e fotoperíodo (MAIA; OLIVEIRA; CROMOCO, 2019; ISLAM et al., 2012).

Sinais comportamentais de cio podem ser observados, como levantamento da cauda, retração da vulva, exposição do clitóris e receptividade do garanhão. Durante o mesmo período, as concentrações de progesterona são baixas, aproximadamente um a quatro dias após a ovulação, as concentrações de estrogênio diminuem e as concentrações de progesterona subsequentemente aumentam (FARIAS et al., 2016).

O ciclo reprodutivo de uma égua dura cerca de 22 dias e o estro dura de 5 a 7 dias. Durante o estro, os órgãos reprodutivos se preparam para receber e transportar os espermatozoides, que são produzidos durante a ovulação. As éguas são mais receptivas sexualmente que os garanhões porque é nessa época que ocorre o desenvolvimento do folículo dominante, que produz estrogênio, que estimula a receptividade sexual. Cascatas múltiplas são uma característica das éguas, mas apenas durante o período mais longo e luminoso do ano (MAIA; OLIVEIRA; CROMOCO, 2019).

Altas taxas de reprodução podem ser alcançadas quando os animais estão saudáveis, em condições de baixo estresse e repouso. São critérios subjetivos, mas não óbvios para os profissionais que trabalham diariamente com a criação de cavalos. O que se desenrola diante dos nossos olhos é a aparência dos animais com os quais trabalhamos e os resultados reprodutivos alcançados durante a estação de monta. A alimentação dos animais de produção na reprodução é um fator muito importante. (DUARTE, 2021).

O ciclo estral da égua inicia-se com a indução da luz, recebida pelos receptores da retina, que estimula o eixo pineal-hipotalâmico-hipofisário-gonadal e inibe a produção de melatonina, aumentando a produção e desencadeando a secreção gonadal, hormônio (GnRH) no hipotálamo. O comportamento reprodutivo típico dos equinos é o poliétrico estacional, no qual as éguas apresentam maior atividade estral principalmente entre a primavera e o verão (ISLAM et al., 2012). Isso se deve à fotossensibilidade dessas espécies, que dependem da luz (fotoperíodo) para ativar o sistema neuroendócrino através do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal, resultando na ativação da atividade reprodutiva (MAIA; OLIVEIRA; CROMOCO, 2019; SANTOS et al., 2019; ROGERS et al., 2017).

Além disso, o ciclo do potro da égua inclui fases alternadas de estrogênio dominante, caracterizadas por precursor de progesterona e estro, e fases alternadas de progesterona dominante, marcadas por estro e interesse, interrompidas por um período de inatividade reprodutiva, denominado estro (FARIAS et al., 2016).

Na criação de cavalos, o aumento da eficiência reprodutiva é necessário para um maior aproveitamento e intensificação da taxa de melhoramento genético dos animais. Devido à influência do fotoperíodo, a ocorrência da ovulação varia ao longo do ano, o que limita o aproveitamento reprodutivo das éguas (SANTOS et al., 2019).

O período após a ovulação é caracterizado por diestro, com duração média de 13 a 17 dias. Durante esta fase, os níveis de estrogênio caem enquanto a concentração sérica de progesterona produzida pelo corpo lúteo aumenta progressivamente. Isso reduz a receptividade da égua ao garanhão (MAIA; OLIVEIRA; CROMOCO, 2019; SANTOS et al., 2019).

O ciclo estral geralmente começa na ovulação (dia 0) e termina um dia antes da próxima ovulação. O intervalo médio entre as ovulações na maioria das éguas é de 18 dias, variando de 12 a 24 dias. Intervalos muito curtos ou muito longos podem ser considerados uma anomalia para a espécie (SANTOS et al., 2019).

Pensando nisso, o monitoramento do ciclo via ultrassom é tão importante, pois aumenta as chances de melhorar o desempenho reprodutivo, evitando desgaste do garanhão, perda de sêmen, tempo e consequentemente, redução de gastos. A ultrassonografia ajuda monitorar de perto a dinâmica folicular, desde a anatomia do folículo ovulatório para prever o momento da ovulação até a verificação da luteinização do folículo ovulatório (MOURA, 2014).

Durante a gestação, a égua deve ganhar uma porcentagem de peso entre 13 a 18%, desde que esteja em ótimas condições físicas no começo da gestação. Esse ganho é dividido entre 3 a 5% na primeira fase (até o oitavo mês gestacional) e 10 a 13% na fase final (último trimestre da gestação) (SANTOS et al., 2019).

Com o objetivo de especificar as mudanças gestacionais, apresentamos as mudanças gestacionais das éguas divididas em duas sessões do 1º ao 8º mês e do 9º ao 11º mês (VENDRIMINI; MENDONÇA, 2011). Do 1º ao 8º mês após a fecundação, a égua deve manter seu peso corporal, ou se estiver abaixo do escore indicado, deverá ganhar peso. As necessidades da mãe são pouco superiores às de manutenção, sendo essencial uma porcentagem entre 1,4 a 1,7% de matéria seca (MS) em relação ao peso do animal. Nessa fase, acontece um avanço de cerca de 30% do tamanho do feto. É importante que um volumoso de ótima qualidade, água fresca e limpa à vontade, mineralização adequada além do mínimo de concentrado de qualidade são suficientes para suprir suas necessidades no período gestacional (VENDRIMINI; MENDONÇA, 2011).

Já do 9º ao 11º mês, ocorre um aumento considerável em relação às necessidades

nutricionais da égua, nesse período ocorre um crescimento de 70% do tamanho do feto. Durante esse período, o tamanho do feto aumenta em 70%. A nutrição do feto tem prioridade sobre a da mãe, ao contrário do que ocorre no início da gestação: define-se o “potencial futuro” total do potro, ou seja, prepara-se o potencial genético total de crescimento do potro nesta fase (VENDRIMINI; MENDONÇA, 2011). Nesse período, a égua deve adquirir uma reserva corporal para que não haja perda excessiva de peso no início da lactação devido às altas exigências energéticas dessa fase (VIEIRA, 2015).

A égua tem necessidades pouco superiores à manutenção no início da gestação e no final da lactação, em especial, proteicas no final da gestação e muito abundantes, sobretudo as energéticas, no início da lactação. O fornecimento de minerais e vitaminas durante o período de gestação/lactação é essencial para um bom crescimento ósseo do potro. Tanto a deficiência proteica na lactação quanto o excesso de energia levam à diminuição da produção de leite, com consequente diminuição do crescimento e desenvolvimento do potro recém-nascido (SANTOS et al., 2019; CHAVATTE-PALMER; ROBLES, 2019).

2.2 A IMPORTÂNCIA DA MINERALIZAÇÃO NOS EQUINOS

A nutrição é essencial para a reprodução, seja na forma de grama de boa qualidade, feno ou concentrados. A alimentação inadequada, além de afetar negativamente o desenvolvimento ósseo, promove má postura devido à obesidade e favorece a ocorrência de cólicas, além de trazer consequências drásticas para a reprodução desses animais (MARQUES, 2017; CHAVATTE-PALMER; ROBLES, 2019).

Existem vários aspectos que expressam as necessidades nutricionais dos equinos e são vários os fatores que podem variar estas necessidades, tais como o peso vivo (que está associado à raça), as condições climáticas da região, a condição corporal do animal, a condição fisiológica, entre outro (SANTOS et al., 2019; CHAVATTE-PALMER; ROBLES, 2019). É importante observar que os cavalos têm um estômago relativamente pequeno e comer demais pode causar inchaço, aparecimento de cólicas ou dor abdominal, fermentação e distúrbios como diarreias (MENDES, 2011).

A forragem desempenha um papel crucial na dieta de um cavalo, assim, a inclusão de alimentos adequados promove a saúde física e mental do animal. A ingestão inadequada de alimentos pode levar à perda de peso, deficiências nutricionais, comprometimento da saúde do intestino, disbiose, além de desenvolvimento de problemas comportamentais (RICHARDS; NIELSEN; FINNO, 2020).

A escolha do alimento não se baseia apenas na visão, olfato e no paladar, mas envolve também a sensibilidade e a mobilidade labial, permitindo que o cavalo tenha uma ampla escolha de alimentos no momento da apreensão, pelos dentes incisivos, sobretudo, quando é feito de vegetais. Essas características anatômicas permitem uma grande capacidade de seleção de alimentos nas pastagens, porém, é necessário tempo de pastejo e diversidade de espécies vegetais, pois a taxa de absorção é lenta e a seleção é feita preferencialmente por folhas, brotos e caules (SANTOS et al., 2019).

Assim, é necessário destacar o papel dos minerais que são de grande importância no ciclo reprodutivo dos equinos sejam aqueles liberadores das macromoléculas por digestão enzimática ou os que já estão livres (ALI et al., 2013). Quanto maior o teor de células na alimentação, maior a ingestão de minerais, tanto macroelementos como cálcio, fósforo, magnésio, cloro, potássio, sódio, enxofre quanto microelementos como iodo, ferro, manganês, selênio e zinco (CINTRA, 2016).

A ingestão insuficiente dos minerais (macro e microelementos) pode ter influência direta na regulação metabólica. Alguns efeitos podem ser destacados: perturbação da capacidade reprodutiva do animal, redução da viabilidade dos recém-nascidos, disfunção de órgãos e sistemas, doenças ligadas ao aspecto nutricional, devido à insuficiência de nutrientes (SKLIAROV et al., 2021; ISLAM et al., 2012).

Cintra (2016), Popova et al., (2020) e Vâjială et al., (2022) mostra que o mesmo pode ser aplicado às vitaminas dietéticas, uma vez que o conteúdo celular dos vegetais fornece níveis satisfatórios de vitaminas A, D, E, K, tiamina (B1), riboflavina, niacina, biotina e ácido fólico para absorção e utilização. Outras vitaminas como B12, ácidos pantotênicos e B6 estão disponíveis através do processo de fermentação natural no cólon.

Fornecer alimento volumoso de alta qualidade no estábulo mantém os animais ocupados e evita o vício no estábulo, promove o bem-estar e reduz o risco de distúrbios digestivos. A ração concentrada deve ser de boa qualidade, com baixo teor de lignificação, esta ração só deve servir como suplemento se necessário e não deve ultrapassar 50% da ração total em matéria seca. A quantidade de proteína do concentrado, dependendo do volumoso utilizado, pode ser de 15 a 16%, e a energia mediana, sendo o extrato etéreo variável de 3 a 5% (SANTOS et al., 2019; VÂJIALĂ et al., 2022).

Diante disso, podemos destacar em relação a boa condição física da fêmea equina, é necessário em todo o processo de gestação, visto que garante o nascimento de um potro saudável e com excelente desenvolvimento pós-natal. Devido a isso, a suplementação suficientemente concentrada no final da gestação tem benefícios em compensar a perda de

apetite imediatamente antes do parto, permitindo a manutenção de condições corporais ideais(SANTOS et. al., 2019).

2.3 PRINCIPAIS PROBLEMAS RELACIONADOS À AUSÊNCIA DE MINERAIS EM ÉGUAS RECEPTORAS

A alimentação básica e natural do cavalo é capim, mas em muitas situações eles não conseguem suprir as necessidades apenas com ração, por isso utiliza-se rações balanceadas concentradas como forma de complementar as necessidades. As rações são constituídas por cereais com uma grande variedade de teores de amido e diferentes digestibilidades (DUARTE, 2021).

A deficiência ou falhas alimentares dificultam a concepção, sobretudo, comprometem o crescimento do feto, prejudicando o seu desenvolvimento pós-parto, tanto em função da fraqueza ao nascer, quanto da baixa produção de leite materno (MENDES, 2011). A alimentação individual é recomendada, pois as necessidades nutricionais destes animais tm variação (SANTOS et al. 2019).

Para Cintra (2016) e Popova et al., (2020) as deficiências vitamínicas, principalmente as as vitaminas A e E, pem levar a infertilidade ou mesmo à esterilidade. As deficiências minerais mais comuns correspondem às deficiências de fósforo, cálcio, magnésio, cobre, zinco e cobalto.

Assim, Duarte (2021) e Ali et al., (2013) apontam que são muitas as consequências, as quais podem afetar a agricultura relacionadas com a reprodução de cavalos e éguas em particular, como por exemplo, podemos destacar uma das principais, qual seja: desempenho reprodutivo inferior resultando em perda financeira, o que não é desejado.

Visado ressaltar a dieta fundamental para esta espécie, Duarte (2021) afirma que a dieta básica dos equinos consiste em água, forragem na forma de capim ou feno, sais minerais e concentrados. Portanto, a nutrição é a soma do que cada ração contribui para o cavalo, com ração e sal mineral sempre em primeiro lugar.A alimentação concentrada tem por finalidade compensar a diferença entre as necessidades da categoria e o resto da oferta alimentar (água + sais minerais + ração) (DUARTE, 2021; POPOVA et al., 2020).A alimentação adequada dos animais reprodutores garante a saúde e o bem-estar dos animais, o que significa maior eficiência reprodutiva para o profissional que atua na reprodução(DUARTE, 2021; POPOVA et al., 2020; VÂJIALĂ et al., 2022; ROGERS et al., 2017).

3. METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão de literatura realizada por meio da pesquisa bibliográfica, por meio da abordagem qualitativa de natureza básica. Para conceituação destes termos Lakatos (1990) apresenta que a pesquisa bibliográfica é um procedimento que almeja colocar o pesquisador em contato direto com todo material produzido sobre determinado assunto. Minayo (2003) retrata a questão da abordagem qualitativa que se trata de uma atividade da ciência, que visa à construção da realidade, como também se detém ao universo de crenças, valores, significados e outros construtos profundos das relações que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Foram utilizados materiais de cunho científico, consultados nas bases de dados: SCielo, BVS-Vet, como também o Google Acadêmico, na busca de livros e artigos para o embasamento teórico sobre o tema abordado. Quanto ao período compreendido foram usados artigos de referência do período de 2012 a 2022, utilizando as palavras de busca: Fertilização; equinos; éguas receptoras; ausência de minerais.

4. DISCUSSÃO

Em pesquisas nas bases de dados foram selecionados artigos, cartilhas, trabalhos de conclusão de cursos, dissertações que estavam relacionados com o tema deste estudo, com o objetivo de responder o problema e o objetivo geral.

A pesquisa bibliográfica foi escolhida na intenção de tratar de um tema que é atual e o número de publicações tem aumentando de forma significativa. Por ser um tipo de metodologia que permite a análise discursiva e uma comparação dos dados epidemiológicos de modo descritivo.

No entanto, foram separados cinco estudos que apontaram aspectos importantes ligadas a reprodução e nutrição em equinos, abaixo a tabela 1 aponta os aspectos pontuais que os estudos apresentam, o título da pesquisa, o ano, os autores e as principais discussões e achados.

Tabela 1: Principais pesquisas destacadas na discussão.

Título	Ano	Autores	Principais discussões e Achados
			Há uma falta de prioridade no que diz respeito a análise de forragem para equinos. A análise dos componentes nutricionais são importantes para

Nutritional and Non-nutritional Aspects of Forage	2021	RICHARDS et al.	identificar se as necessidades nutricionais estão sendo supridas. Uma combinação de forrage, bem como a forragem adequada para o equino deve ser priorizada.
Reviewing Effective Factors of Alimentary Deficiency in Animals Reproductive Functions.	2021	SKLIAROV et al.	Pesquisa de revisão que demonstrou que a infertilidade é causada principalmente pela má nutrição, quando a dieta carece de componentes essenciais, quais sejam: vitaminas, macro e micronutrientes, ou ainda quando as proporções dos componentes são violadas. A patogênese de sua insuficiência está associada à violação de esteroides, gametas e embriogênese, bem como à ocorrência de patologias ante, intra, neonatal e pós-natal.
An alternative model for fetal loss disorders associated with mare reproductive loss syndrome	2020	SWERCZEK, T. W.	Testagem de um modelo alternativo para distúrbios de perda fetal associado a perda reprodutiva da égua. foram testando ovos de galinhas em três fazendas, puderam detectar que os minerais oferecidos para as galinhas férteis continham sulfato de amônia, sendo este um dos motivos pelos quais fizeram com que a houve a produção de lesões patológicas em vasos e nanopartículas patogênicas no desenvolvimento de fetos de galinhas o mesmo acontecia com os fetos das éguas.
Influence of Reproductive Status on Equine Serum Proteome: Preliminary Results	2021	PENNINGTON et al.	Foram analisadas as proteínas de três éguas em ciclo reprodutivos diferentes e encontraram 308 proteínas diferentes. Assim, os autores puderam demonstrar os biomarcadores de gravidez precoce em éguas que podem contribuir largamente com pesquisas de origem nutricional e poder desvendar um pouco mais sobre a dinamicidade do ciclo reprodutor dos equinos.
Serum mineral profile in various reproductive phases of mares	2013	ALI et al.	Pesquisa de campo onde descobriram que éguas sob condições de campo tem grande deficiência de manganês, ferro, zinco cobre e selênio, podendo ser uma das possíveis causas de infertilidade. As variações nas concentrações dos minerais são influenciadas pelos estágios reprodutivos dos animais e desempenham um papel crucial na fertilidade e na gravidez. Os valores mais baixos podem estar relacionados à forragem e às condições do solo.

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Um estudo onde foi analisado os aspectos nutricionais e não-nutricionais da forragem,

e os autores puderam concluir que a forragem é um componente alimentar importante para a nutrição de um cavalo, determinando a sua saúde geral a longo prazo. Desenvolveram também que devido às diferenças entre as rações comumente disponíveis, elas devem ser apropriadas e cuidadosamente selecionadas, tendo como base as necessidades nutricionais. A escolha de uma alimentação inadequada pode ter consequências desastrosas, principalmente nos casos em que a alimentação com alto índice de carboidratos não estruturais superiores é escolhida para indivíduos com tendência à lamintícios (RICHARDS; NIELSEN; FINNO, 2020).

Sugerem ainda que uma combinação de forragem geralmente é suficiente para atender os requisitos, como por exemplo, gramíneas e leguminosas da estação quente, tem um bom funcionamento juntas no controle das calorias, garantindo também o atendimento às necessidades de proteínas e aminoácidos (RICHARDS; NIELSEN; FINNO, 2020).

Todas as categorias de forragens têm problemas que precisam ser considerados e resolvidos. Ademais, a maioria dos alimentos não pode atender a todas as necessidades de vitaminas e minerais de um cavalo, portanto, a suplementação é quase sempre necessária. Embora a análise de forragem seja padrão-ouro para a determinação do conteúdo nutricional de uma ração, nem sempre é prática ou possível. Entretanto, existem estimativas confiáveis de teor de nutrientes de vários alimentos e são esses valores que, na ausência de análises, devem ser usados como base para a formulação de uma dieta saudável usando software de análise nutricional. Também pode ser muito útil consultar um nutricionista experiente na área (RICHARDS; NIELSEN; FINNO, 2020).

Na pesquisa de revisão realizada por Skliarov et al., (2021) aponto que a infertilidade é causada principalmente pela má nutrição, quando a dieta carece de componentes essenciais, quais sejam: vitaminas, macro e micronutrientes, ou ainda quando as proporções dos componentes são violadas. Isso é possível mesmo quando o valor nutricional total do alimento atende aos requisitos estabelecidos para as necessidades fisiológicas do organismo.

Acrescenta ainda que vitaminas, micro e macronutrientes são fatores de deficiência ecológica que perturbam a função reprodutiva dos animais jovens. A patogênese de sua insuficiência está associada à violação de esteroides, gametas e embriogênese, bem como à ocorrência de patologias ante, intra, neontal e pós-natal, respectivamente. Portanto, tratamentos e medidas preventivas devem ter como objetivo fornecer aos animais uma dieta biologicamente completa e balanceada e reabastecer o corpo com vitaminas e minerais (SKLIAROV et al., 2021).

JáSwerczek (2020) tendo como objetivo analisar um modelo alternativo para os

distúrbios de perda fetal associados à síndrome da perda reprodutiva da égua, foram testando ovos de galinhas em três fazendas, puderam detectar em uma das fazendas que os minerais oferecidos para as galinhas férteis continham sulfato de amônia, sendo este um dos motivos pelos houve a produção de lesões patológicas em vasos e nanopartículas patogênicas no desenvolvimento de fetos de galinhas.

Como suspeita, detectou-se na pesquisa *in vitro* e *in vivo* que o enxofre foi significativo na patogênese para a formação das nanopartículas nos tecidos fetais e nos alimentos para animais. Com isso, os autores puderam perceber comparando as lesões hemorrágicas e edematosas nos embriões e fetos de galinha com as membranas placentárias dos fetos equinos consistentes com síndrome da perda reprodutiva da égua (SWERCZEK, 2020).

O ciclo reprodutivo e a prenhez precoce representam estados fisiológicos dinâmicos em mamíferos, mas os mecanismos na prenhez precoce no cavalo doméstico ainda são pouco compreendidos. Assim, num estudo que caracterizou e comparou o proteoma sérico no cavalo doméstico durante diferentes fases reprodutivas, assim realizado coletas do soro de três éguas durante: o cio, diestro e na gravidez precoce (PENNINGTON et al., 2021).

Nesta mesma pesquisa, foram encontradas 308 proteínas diferentemente expressas em cada estado reprodutor das éguas e os resultados demonstraram que várias proteínas específicas da gravidez previamente identificadas no histotrófico da gestação equina, incluindo Apolipoproteína A-I, Complemento C3, e Histone H4, foram detectáveis no soro. No qual os autores puderam demonstrar os biomarcadores de gravidez precoce em éguas que podem contribuir largamente com pesquisas de origem nutricional e poder desvendar um pouco mais sobre a dinamicidade do ciclo reprodutor dos equinos (PENNINGTON et al., 2021).

Uma pesquisa realizada com o objetivo de determinar o perfil de minerais vestígias em éguas férteis, subférteis e prenhes alojadas em diferentes condições de manejo, para tanto, foram coletadas amostras de sangue de 100 éguas de campo e 100 éguas de fazenda para separação do soro. Todos os animais foram agrupados de acordo com sua história clínica e toque retal. Na análise dos resultados as éguas em ciclo estral criadas em condições de campo demonstraram níveis significativos de cobre. Os níveis de zinco sérico no grupo de éguas em cio em condições de campo apresentaram valores significativamente mais baixos. Os níveis de zinco sérico em éguas penhes sob condições de fazenda foram menores comparada as outras éguas que viviam sob a mesma condição (ALI et al., 2013).

Com isso, os autores concluem que éguas sob condições de campo tem grande deficiência de manganês, ferro, zinco cobre e selênio, podendo ser uma das possíveis causas de infertilidade. As variações nas concentrações dos minerais são influenciadas pelos estágios reprodutivos dos animais e desempenham um papel crucial na fertilidade e na gravidez. Os valores mais baixos podem estar relacionados à forragem e às condições do solo, sendo assim necessário a realização de outros estudos sobre suplementação e reprodução de éguas (ALI et al., 2013).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Afim de se ter uma maior compreensão sobre os fatores que interferem na baixa fertilidade ou até mesmo na infertilidade das éguas, é necessário que se tenha um conhecimento prévio das fases que compõe o ciclo estral das mesmas.

Com isso então, já se sabe que a boa alimentação e controle dos níveis nutricionais são maneiras de atenuar as baixas taxas de fertilidade das éguas, afim de melhorar os índices para se ter o nível máximo de eficiência reprodutiva durante a estação de monta.

Deste modo, vale a pena salientar a importância do manejo e estratégias para diminuir os impactos econômicos gerados pela infertilidade.

REFERÊNCIAS

- ALI, F.; LODHI, L. A.; QURESHI, Z. I.; AHMAD, I.; HUSSAIN, R. Serum mineral profile in various reproductive phases of mares. **Pak Vet J.**, v.33, n.3, p. 296-299, 2013.
- CINTRA, A. G. C. O. **Cavalo**: Características, Manejo e Alimentação. Roca, p. 243-244, 2016.
- CHAVATTE-PALMER, P.; ROBLES, M. **Developmental programming**: Can nutrition of the mare influence the foal's health? Anais do XXIII Congresso Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA-2019), Gramado, RS, p. 1-16, 15 a 17 de maio de 2019.
- DUARTE, M. **Alimentando matrizes, garanhões e receptoras de maneira eficiente**. Anais do XXIV Congresso Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA-2021) e VIII International Symposium on Animal Biology of Reproduction – Joint Meeting, Belo Horizonte, MG, 19 a 22 de outubro de 2021.
- ISLAM, N.; RAY, S. K.; BATABYAL, S.; MUKHOPADHAYAY, S. K.; GANGULY, S. Effect of Certain Micro Minerals on Fertility in Mare. **Indian Journal of Animal Nutrition**, v.29, n.3, p. 307-309, 2012.

FARIAS, L.D.; NEVES, A.P.; FIALA, S.M.E.; TAROUÇO, A.K. Indução da ovulação em éguas: uma revisão. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.40, n.1, p.17-21, 2016.

MAIA, H. G. O.; OLIVEIRA, N. J. F.; CROCOMO, L. F. Fisiologia e fatores interferentes na reprodução de éguas. **Ciência Animal**, v.29, n.4, p.112-123, 2019.

MARQUES, D. P.; PESSOA, M. S.; PESSOA, F. O. A. O Manejo zootécnico e comportamental de cavalos estabulados em uso militar. **Nutritime Revista Eletrônica**, v.14, n.3, p.5074-5084, 2017.

MENDES, B. S. S. M. **Caracterização e análise de alguns parâmetros produtivos e reprodutivos de um sistema extensivo de produção de poldros**. 2011. 69f. (Dissertação de Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Zootécnica: produção animal, Universidade Técnica de Lisboa - Faculdade de Medicina Veterinária Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, Portugal, 2011.

MOURA, J.C.A. Ovulação na égua: confiabilidade nos indicadores ultrassonográficos. **Acta Veterinária Brasília**, v.8, n.2, p.369-371, 2014.

PENNINGTON, P. M.; SPLANC, R. K.; JACOBS, R. D.; WANG, Y.; WAGNER, A. L.; FREEMAN, E. W.; PUKAZHENTHI, B. S. Influence of Reproductive Status on Equine Serum Proteome: Preliminary Results. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 105, n.103724, p.1-6, 2021.

POPOVA, M.; MALINOVA, R.; NIKOLOV, V.; GEORGIEV, B.; TAUSHANOVA, P.; IVANOVA, M. Dietary mineral and vitamin supplementation improved the reproduction, the haematology, and some circulating biochemical's of cyclic East-Bulgarian and Arabian mares. **Italian Journal of Animal Science**, v. 20, n.1, p. 728-735, 2021.

RODRIGUES, L. G. S.; RESENDE, V. C de S.; JÚNIOR, A. R. O.; SILVA, L.O.; MARIANO, L. B. Aspectos do manejo reprodutivo de equinos. **Nutritime Revista Eletrônica**, v.14, n.2, p.5046-5053, 2017.

RICHARDS, N.; NIELSEN, B. D.; FINNO, C. J. Nutritional and Non-nutritional Aspects of Forage. **Vet Clin Equine**, v. 37, p.43-61, 2021.

ROGERS, C. W.; GEE, E. K.; BOLWELL, C. F.; ROSANOWSKI, S. M. Commercial equine production in New Zealand. 2. Growth and development of the equine athlete. **Animal Production Science**, v. 60, n.18, p. 2155-2163, 2017.

SANTOS, T. M. S.; MARQUES, D. P.; PESSOA, M. S.; PESSOA, F. O. A. Aspectos nutricionais relacionados à reprodução em equinos. **Nutritime Revista Eletrônica**, v.16, n.3, p.8449-8462, 2019.

SKLIAROV, P.; FEDORENKO, S.; NAUMENKO, S.; ONYSHCHENKO, O.; PASTERNAK, A.; ROMAN, L.; LIESHCHOVA, M.; BILYI, D.; BOBRYTSKA, O. Reviewing Effective Factors of Alimentary Deficiency in Animals Reproductive Functions. **World Vet. J.**, v.11, n.2, p.157-169, 2021.

SWERCZEK, T. W. An alternative model for fetal loss disorders associated with mare reproductive loss syndrome. **Animal Nutrition**, v. 6, n. 2, p. 217-224, 2020.

VIEIRA, M. C. **Percepções de práticas de manejo em estabelecimentos equestres quanto à influência dessas práticas para o bem-estar de equinos**. 2015. 76f. (Dissertação de Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, 2015.

VÂJIALĂ, O.; DUȚULESCU, A.; CODREANU, J.; CRISTIAN, A.; CODREANU, M. Reproductive and nutrition management of the thoroughbred. **Rev Rom Med Vet**, v. 32, n.1 p. 41-45, 2022.