

Influência da administração do promater® sobre a produção de embriões e perfil hematológico de doadoras de embriões equinos

Influence of promater® administration to the embryo production and profile haematological of donors equine embryo

Gustavo Mendes Gomes¹, Daniele da Silva Ramos², Júlio Cesar Ferraz Jacob², André Maciel Crespilho^{1,3}, Paula Pitta Cortes^{1,4}, Letícia Patrão de Macedo Gomes¹, Carlos Eduardo Cardoso¹.

Resumo

Nutrição inadequada e a idade das doadoras de embriões são fatores que levam ao declínio na eficiência reprodutiva dos animais, sendo um dos fatores responsáveis em interferir de forma negativa dentro de um programa de transferência de embriões. O Promater® é um suplemento reprodutivo composto por vitaminas, minerais, aminoácidos, B-caroteno, L-carnitina e omegas 3, 6 e 9. Este produto é indicado para equinos em fase de reprodução com o intuito de obter melhores resultados no desempenho reprodutivo. O objetivo do estudo é comparar o número de embriões coletados e confirmados antes e depois do uso do suplemento em éguas doadoras para investigar se há influência ou não do produto na eficiência reprodutiva de éguas doadoras utilizadas em um programa de transferência de embriões equino. Além disso, avaliou-se o perfil hematológico das doadoras antes e depois da inserção do suplemento na alimentação desses animais para saber se havia alguma influência do Promater®. Foram utilizadas 5 éguas doadoras da raça Mangalarga Marchador com idade média de 20 anos. As éguas foram suplementadas diariamente com 25 g do produto por um período de 84 dias. Os índices de recuperação embrionária foram de 50% (10/20) e 52,6% (10/19), antes e após o tratamento com Promater®, respectivamente. As taxas de embriões confirmados foram de 80% (8/10) e 100% (10/10), antes e após o uso do suplemento. No entanto, não houve diferença significativa entre as taxas de recuperação e confirmação embrionária antes e após o uso do nutraceutico. Os resultados deste experimento demonstraram ser possível ter bons resultados com doadoras com mais de 20 anos e que para isso são necessários cuidados como um ótimo manejo nutricional e sanitário, além de um controle folicular eficiente. Um novo estudo, com um maior número de doadoras, se faz necessário para evidenciar esta melhora da eficiência reprodutiva.

Palavras-chave: Embrião. Equino. Suplementação. Promater.

Abstract

Inadequate nutrition and the age of the embryo donors are factors to the decline in reproductive efficiency of animals. Promater® is a reproductive supplement comprising vitamins, minerals, amino acids, B-carotene, L-carnitine and omegas 3, 6 and 9. This product is indicating for horses on reproduction to obtain better results in reproductive performance. The objective of the study is to compare the number of embryos collected and confirmed before and after the use of the supplement in donor mares to investigate if there is influence or not the product in the reproductive efficiency of donor mares used in an equine embryo transfer program. In addition, it evaluated the blood profile of the donor before and after the supplement insertion in the feeding of those animals to see if there was any influence of Promater®. In this study were used five donor mares of Mangalarga Marchador breed with an average age of 20 years. The mares were supplemented daily with 25 g of the product for a period of 84 days. The embryo recovery rates were 50% (10/20) and 52.6% (10/19) before and after treatment with Promater® respectively. Embryos confirmed rates were 80% (8/10) and 100% (10/10) before and after use of the supplement. The results of this experiment proved possible to have good results with donor with more than 20 years, which means that caution is needed as a great nutritional and health management, as well as an efficient follicular control. A new study with a larger number of donors, it is necessary to highlight this improvement in reproductive efficiency.

Keywords: Embryo. Equine. Supplementation. Promater.

Como citar esse artigo. Gomes GM, Ramos DS, Jacob JCF, Crespilho AM, Cortes PP, Gomes LPM, Cardoso CE. Influência da administração do promater® sobre a produção de embriões e perfil hematológico de doadoras de embriões equinos. Revista Saúde. 2014 Jan./Dez.; 05 (1/2): 11-21.

Introdução

A população mundial de cavalos encontra-se estável nas últimas décadas e está estimada em 58.931.508 cabeças¹. O Brasil possui 5 milhões e meio de cavalos e fica atrás apenas dos EUA, China e México. No que se refere ao comércio da carne equina, o país é o oitavo maior exportador, entretanto o consumo interno ainda é muito pequeno quando comparado ao de outras carnes. No Brasil o cavalo é usado nas atividades agropecuárias, nas competições hípicas, equestres e

turfísticas, e como animal de sela para o lazer fora de competições (cavalgadas, passeios etc). O complexo do agronegócio equino no Brasil movimenta cerca de R\$ 7,5 bilhões e gera cerca de 3,2 milhões de empregos diretos e indiretos².

O sucesso de um programa de transferência de embriões pode ser determinado pela recuperação embrionária e as taxas de prenhez. A taxa de recuperação de embriões é influenciada por características intrínsecas da doadora (idade, status e manejo reprodutivo), do sêmen utilizado e do dia da coleta do embrião. A taxa

Promater®-Vetnil Ind. E Com. De Produtos Veterinários, SP – Brasil

1. Universidade Severino Sombra, USS, Vassouras-RJ, Brasil.

2. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ, Seropédica-RJ, Brasil.

3. Universidade Santo Amaro, UNISA, São Paulo-SP, Brasil.

4. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, UNIRIO, Rio de Janeiro-RJ, Brasil.

de prenhez é afetada por características da doadora, do embrião e, principalmente, da receptora utilizada³.

No Brasil, pesquisadores⁴ descreveram uma taxa de recuperação de embrião de 54,6% (202/370 lavados), com o índice de gestação confirmada de 74,8%. Foi relatado⁵ que a partir de ovulações simples as chances de sucesso são de 50%. Em 2008⁶ e 2009⁷ foram descritos um percentual de recuperação embrionária, com taxas de 81,19% (95/117) e 63% (22/35), respectivamente.

Foi encontrado em um estudo taxa de prenhez confirmada⁴ pós transferência de embriões melhores no 8º dia (62,8%) em comparação com o 7º (37,5%). Sugeriu-se⁸ que o aumento do volume de fluido na superfície de embriões de 9 e 10 dias torna-os mais propensos a sofrer danos na membrana durante a coleta. No entanto, estes estudos foram realizados quando a técnica de transferência não cirúrgica não era amplamente utilizada, hoje com as experiências práticas, os operadores conseguem minimizar os danos aos embriões⁹.

Vários fatores interferem na produção de embriões de acordo com revisão realizada¹⁰. Dia da coleta do embrião (8º dia após a ovulação é considerado ideal); características intrínsecas da doadora como idade e condição uterina; adaptação da égua e garanhão ao local em que esta se realizando a técnica de TE (central, haras, etc); técnico e manejo reprodutivo; fertilidade do garanhão; clima (índice pluviométrico), número de ovulações, entre outros.

Durante muitos anos, as éguas receptoras foram consideradas como éguas “coadjuvantes” no processo, tendo espaço e condições sanitárias e nutricionais inadequadas, principalmente quando comparadas às doadoras. Nos dias de hoje, é sabido que esses animais são de suma importância dentro de um programa de TE, sendo considerado ponto chave da técnica¹¹, a dificuldade em conseguir boas éguas receptoras é um dos elementos limitantes ao crescimento do uso da TE na espécie equina¹². A seleção adequada das receptoras inclui a observância de alguns fatores como: docilidade da égua; idade da receptora; tamanho da receptora em relação à doadora e o garanhão; status reprodutivo; manejo sanitário adequado; manejo nutricional antes e durante a estação de monta; entre outros, de acordo com relato realizados por diversos autores^(13,14,15,3,1,16).

O alto custo com a alimentação das receptoras¹⁷ dentro de uma central é uma realidade, mas o próprio pesquisador afirma que a busca pela diminuição nos custos não deve, em hipótese alguma, significar a redução da quantidade e qualidade dos alimentos para esses animais.

Mesmo com a expansão da indústria equina, a escassez de estudos sobre o manejo alimentar desses animais contribui para que sua alimentação ainda seja feita de uma forma mais artesanal do que científica¹⁸.

Pesquisadores² enumeraram as 1.251 publicações

no período de 2000 - 2010 no tradicional periódico *Equine Veterinary Journal* encontrando um percentual de 63% de artigos em medicina e cirurgia, 25% em sanidade e doenças e 9,3% nas diversas áreas da produção de equinos, indicando a preferência dos pesquisadores para publicação de temas relacionados à clínica cirúrgica, medicina esportiva, sanidade e reprodução.

A maior parte dos trabalhos na área de nutrição equina se concentra em cavalos de esporte e desempenho de potros, visando a pesquisa dos níveis de digestibilidade, principalmente das proteínas.

As exigências nutricionais para cavalos são mal definidas em comparação com outras espécies animais. Porém, sabe-se que uma nutrição inadequada leva ao declínio na função reprodutiva dos animais de fazenda¹⁹.

Em 2002, pesquisadores²⁰ relacionaram o nível de nutrição com o status reprodutivo de éguas e observou um período sazonal anovulatório maior nos animais com escore corporal baixo, até 4. Essa pontuação é baseada na classificação descrita²¹. Neste trabalho os autores afirmam que um sistema de pontuação de acordo com o escore corporal dos cavalos é simples de aplicar e pode ser útil em experiências sobre os efeitos da nutrição no desempenho reprodutivo de éguas.

O nível de proteínas na dieta também influencia nos valores de progesterona circulante, implicando diretamente na fertilidade das éguas²². Foi encontrado resultados positivos²³ ao suplementar éguas com proteínas de alta qualidade dois meses antes do início da estação de monta. As éguas não suplementadas tiveram um atraso no início da estação de aproximadamente 3 semanas em comparação com as éguas suplementadas. Os folículos pré-ovulatórios eram maiores nas éguas que receberam dieta de melhor qualidade. Houve uma maior incidência de atresia folicular no grupo de éguas que recebeu a dieta com menores índices de proteínas.

O equino é um herbívoro não ruminante capaz de suprir grande parte ou a totalidade da sua demanda nutricional pela ingestão de gramíneas²⁴. Na última década, vários estudos sugeriram novas opções de alimentos volumosos para equinos^(25,26), aumentando as possibilidades para o atendimento das necessidades diárias de nutrientes para esta espécie. Entretanto, no Brasil, assim como na grande maioria dos países tropicais, os equinos não têm acesso a uma alimentação adequada, principalmente no que refere-se a micronutrientes²⁷. Uma forma de garantir tais necessidades é o uso de suplementos e nutracêuticos.

Com o intuito de incrementar a alimentação, suplementos contendo fórmulas ricas em vitaminas, macro e microminerais são vendidas em todo mundo. Esses produtos alimentícios possuem uma combinação de elementos que podem trazer benefícios para a saúde. Tais benefícios podem ser direcionados para um sistema em especial, como fazem os suplementos reprodutivos.

Os suplementos alimentares são produtos alimentícios feitos com o propósito de serem ingeridos na forma de tabletes, farinha, gel, cápsulas de gel ou na forma líquida e que forneçam vitaminas, minerais, ervas ou outro substrato botânico, aminoácidos ou outra substância dietética (incluindo um concentrado metabólico, componente, extrato ou combinação de qualquer um dos referidos acima), de acordo com pesquisas realizadas anteriormente^(28,29).

Promater®¹ pó é um suplemento reprodutivo composto por vitaminas, minerais, aminoácidos, betacaroteno, l-carnitina e ômega 3, 6 e 9 (quadro 4). É indicado para todas as espécies de animais em fase de reprodução com o intuito de obter melhores resultados no desempenho reprodutivo de machos e fêmeas. Em equinos a dose diária recomendada é de 20g do produto por animal. Este é um produto novo no mercado, pois a versão antiga, na forma líquida, continha menos nutrientes e em menores quantidades. A apresentação em pó permite uma fácil administração, podendo ser adicionada à ração (Disponível em: <http://www.vetnil.com.br/index.php/produtos/promater>).

O objetivo do estudo é comparar o número de embriões coletados e confirmados antes e depois do uso do suplemento em éguas doadoras para investigar se há influência ou não do produto na eficiência reprodutiva de éguas doadoras utilizadas em um programa de transferência de embriões equino. Além disso, avaliou-se o perfil hematológico das doadoras antes e depois da inserção do suplemento na alimentação desses animais para saber se havia alguma influência do Promater®.

Material e Métodos

Local do experimento

O presente trabalho foi registrado na CEUA – Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Severino Sombra sob o parecer nº 2013/008.

O experimento foi realizado no Centro Avançado de Reprodução Equina, localizado no município de Vassouras – RJ (Latitude de 22°24'14" S; Longitude 43°39'45" W; altitude de 434m) durante a estação de monta 2012/2013, nos meses de outubro a abril.

Éguas doadoras

Foram utilizadas cinco éguas doadoras da raça Mangalarga Marchador, com idade média entre 16 e 23 anos, escore corporal médio 7 (de acordo com a escala proposta por Henneke, 1983) e apresentando um bom histórico reprodutivo. Uma das éguas (doadora nº 5) apresenta hipotireoidismo, sendo tratada com 12mg de

tiroxina por dia. A doadora nº 1 apresenta endometrite crônica fúngica e é tratada com 1g de fluconazol no dia no início do cio, no dia da indução e no dia da ovulação.

Os animais foram submetidos diariamente a exames ultrassonográficos e de palpação retal com o intuito de acompanhar o desenvolvimento folicular e uterino.

Todo manejo alimentar e sanitário era igual para todas as éguas. Os animais recebiam água limpa e fresca, feno de alfafa (*Medicago sativa*), capim coastcross (*Cynodon dactylon*) e ração concentrada de 12% de proteína (4 kg por dia divididos em 3 vezes ao dia). As doadoras permaneciam presas nas baias individuais das 7 horas até as 15 horas, quando eram soltas em piquetes até o outro dia.

Éguas receptoras

Durante o período do experimento, foram utilizadas 17 éguas receptoras, sendo todas da raça Mangalarga Marchador, híidas, com um escore corporal médio 6,7 (de acordo com a escala proposta por Henneke²¹) e idade média de 9,9 anos (de 5 a 13 anos).

As receptoras apresentavam atividade ovárica cíclica normal e a ovulação era induzida com 1.666 UI de hCG² quando o folículo apresentava um tamanho médio de 35 mm e as dobras endometriais apresentavam tamanho relativo 2 – 3 (numa escala de 0 a 3). As receptoras eram utilizadas quando estavam em D4 a D8, ou seja, quatro a oito dias após a ovulação. O controle folicular e uterino era realizado com exames de ultrassonografia e palpação retal. No dia da ovulação, as receptoras recebiam 20 UI de ocitocina³ e 20 mL de enrofloxacin⁴ (dose: 5 mg/kg).

O manejo nutricional incluía água fresca e limpa à vontade, gramínea coastcross (*Cynodon dactylon*) nos piquetes, capim elefante picado e ração concentrada de 12% de proteína (4 kg por dia divididos em 3 vezes ao dia). Era feito o controle de endo e ectoparasitos no início e no final da estação de monta. As receptoras eram mantidas em piquetes adequados, com sombra e de fácil visualização dos tratadores. A intenção era diminuir ao máximo o estresse nesses animais.

Delineamento experimental

A primeira fase teve início no dia 21 de outubro de 2012, quando as doadoras foram examinadas através de palpação retal e exame ultrassonográfico e os resultados (tamanho do folículo, edema uterino, presença de corpo

2 Vetecor® - HertapeCalier – Juatuba, MG, BRASIL

3 Ocitovet® - Ceva SantéAnimale – Paulínia, SP, BRASIL

4 Zelotril® - Agener União Divisão de Saúde Animal – São Paulo, SP, BRASIL

1 Promater® - Vetnil Ind. E Com. De Produtos Veterinários, SP – Brasil

lúteo) começaram a ser anotados, assim como todas as inseminações, os lavados e os embriões recuperados.

No dia 18 de janeiro de 2013 foi realizada a coleta de 4 mL de sangue das éguas doadoras. O sangue foi coletado através de punção na veia jugular com agulha 40x12 e armazenado em tubos contendo EDTA. As amostras foram mantidas refrigeradas até o processamento em um período menor que 24 horas. Os exames incluíam eritrograma (hematócrito, hemoglobina, eritrócitos, VGM e CHGM), leucograma global e específico, mensuração das proteínas totais do plasma e pesquisa de hemocitozoários. Todos os exames foram realizados no Laboratório de Patologia Clínica da Clínica Veterinária da USS.

No dia 19 de janeiro de 2013 iniciou-se a segunda fase do experimento. Todas as manhãs, durante 84 dias ininterruptos, as éguas doadoras receberam, por via oral, 20 g de Promater® junto a ração. Neste período, todo o manejo reprodutivo das cinco éguas também foram registrados. Não houve mudanças no manejo nutricional das doadoras. No dia 18 de abril do ano corrente foi realizado a segunda coleta de sangue, seguindo o mesmo padrão da anterior para a realização dos mesmos exames. A quantidade dos nutrientes em 20 g do produto encontra-se listada no Quadro 01.

Inseminação artificial

As éguas eram inseminadas entre 24 e 36 horas após protocolo de indução da ovulação com Deslorrelina⁵. Foi utilizado sêmen fresco diluído de garanhão com fertilidade conhecida apresentando boa características seminais. O sêmen era diluído com diluentes comerciais a base de leite desnatado logo após a coleta do sêmen. O protocolo de inseminação incluiu a metodologia convencional, onde a pipeta, protegida pela camisa sanitária até a entrada da cérvix, depositava o sêmen no corpo do útero.

Recuperação dos embriões

As colheitas dos embriões foram realizadas no D8 (oitavo dia após a ovulação) utilizando-se soro Ringer com lactato aquecido previamente à, aproximadamente, 30°C a 37°C¹⁰. Após procura e classificação os embriões eram cuidadosamente preparados em outra placa de Petri com o intuito de retirar sujidades da zona pelúcida e mantidos em meio para transferência TQC Holding Plus®⁶ ou BotuEmbryo Holding®⁷ – até o momento da inovulação em uma receptora.

Inovulação dos embriões

A inovulação era realizada após 30 minutos da coleta, num tempo máximo de 2 horas em receptoras sincronizadas com as doadoras. Só eram inovulados os embriões classificados como grau 1 e 2.



Figura 1. Manipulação do embrião equino após coleta. Centro Avançado de Reprodução Equina, em Vassouras – RJ.

Fonte: Arquivo pessoal.

Utilizando uma seringa de insulina acoplada a uma ponteira descartável, o embrião era aspirado para o interior da palheta de 0,25 mL ou 0,5 mL com meio de manipulação. Para impedir que o embrião ficasse retido no algodão da palheta, aspirava-se, nesta ordem, uma coluna de líquido, uma pequena bolha de ar e uma segunda coluna de líquido. Com o embrião na palheta, era montado o aplicador, que poderia ser uma bainha francesa ou, para embriões D9 ou maior, uma pipeta de inseminação com maior diâmetro.

Com a receptora devidamente contida no tronco, fazia-se a lavagem das regiões perineal e vulvar com água e sabão neutro. A bainha ou pipeta já montada com a palheta contendo o embrião era envolvida na camisa sanitária. Em seguida, com a mão enluvada, protegendo a ponta do inovulador, era introduzido o aplicador gentilmente na vagina, localizando o óstio externo da cérvix. Com o aplicador na entrada cérvix, a camisa sanitária era rompida para, em seguida, atravessar o restante da cérvix, chegando no corpo do útero onde o embrião é depositado.

Diagnóstico de gestação

Para confirmação do sucesso da transferência dos embriões era realizado um exame ultrassonográfico (US) por volta dos 15 dias após a inovulação, quando já é possível a visualização de uma vesícula embrionária.

5 Biotech® – Botucatu, SP, BRASIL

6 Nutricell Nutrientes Celulares Ltda. – Campinas, SP, BRASIL

7 Biotech – Botucatu, SP, BRASIL

Aos 30 e 60 dias eram realizados novos exames de US. As receptoras eram mantidas na clínica até completarem 60 dias de gestação. Após esse período elas poderiam ser encaminhadas para outros haras.

Análise estatística

Para comparação dos índices de recuperação e confirmação embrionária antes e após a suplementação das doadoras com o Promater® foi utilizado o Teste de Qui-Quadrado. O nível de significância foi de 5%.

Resultados e discussão

Recuperação e confirmação dos embriões

No período de 27/10/12 a 18/01/13 foram realizados vinte lavados nas doadoras, sendo que dez embriões (50%) foram recuperados e oito (80%) foram confirmados (Tabela 1).

Tabela 1. Quantidade de lavados, embriões recuperados (R) e confirmados (C) ANTES(verde) e DEPOIS(laranja) do uso do Promater®, no período de 83 dias no ano hípico 2012/2013. Vassouras, RJ.

Égua	Nº de lavados	R	C	Nº de lavados	R	C
1	3	1	1	2	0	0
2	4	2	2	5	3	3
3	5	4	3	3	2	2
4	4	1	1	4	3	3
5	4	2	1	5	2	2
Total	20	10 (50%)	8(80%)	19	10 (52,6%)	10 (100%)

leucócitos/mm³, respectivamente. A égua número 5 apresentou um pequeno aumento de 200 leucócitos/mm³ no segundo exame.

Na mensuração das proteínas totais do plasma, as éguas 1, 3 e 4 apresentaram um aumento de 0,2; 1,0 e 0,4 g/dL. Já as éguas 2 e 5 apresentaram diminuição de 0,2 g/dL no segundo exame.

Todos os exames parasitológicos para detecção de hemocitozoários apresentaram resultados negativos.

Os resultados do leucograma específico e do eritrograma são descritos nos Apêndices 1 a 5.

Em todas as doadoras, os resultados da hematimetria variaram pouco do primeiro para o segundo exame. Em todos os animais a variação esteve dentro da normalidade para a espécie.

Os índices de recuperação embrionária foram de 55% e 47,4%, antes e após início do tratamento com Promater®. As taxas de embriões confirmados foram de 80% e 100%, antes e após o uso do suplemento. Os resultados deste experimento demonstraram não haver diferenças estatísticas significativas entre as taxas de recuperação ($p=0,9963$) e confirmação embrionária

Após o início do tratamento com o nutracêutico Promater®, no período de 19/01/13 a 12/04/13, foram realizados dezenove lavados, sendo que dez embriões (52,6%) foram recuperados e todos os dez (100%) foram confirmados (Tabela 1).

Perfil hematológico

Os resultados do hematócrito, do leucograma global e das proteínas totais encontram-se nas Figuras 2 a 4.

As éguas 1, 2 e 4 apresentaram um pequeno aumento de 1, 2 e 6 pontos percentuais, respectivamente, no segundo hematócrito. Já a doadora número 3 apresentou diminuição de um ponto percentual e a doadora número 5 não apresentou diferença no resultado dos dois exames.

Os resultados dos leucogramas globais não apresentaram diferenças significativas, sendo que nas doadoras 1, 2, 3, 4 e 5 o resultado do segundo exame apresentou queda de 1.100, 800, 3.000, 1.200 e 1.800

($p=0,7713$) antes e depois do uso do Promater®.

Em um trabalho realizado anteriormente³⁰ foi encontrado diferenças significativas no índice de recuperação após a suplementação com Promater®, tendo o número de embriões por coleta aumentado de $0,3610 \pm 0,2450$ para $0,6410 \pm 0,2203$. Vale ressaltar que este experimento foi conduzido em duas estações distintas (2007/2008 – 2008/2009).

As taxas de recuperação embrionária foram superiores as encontradas por¹⁴ quando se leva em consideração a idade média de 20 anos das doadoras utilizadas neste estudo. Os autores relatam uma recuperação de 24,1% em animais com mais de 18 anos.

Somados todos os lavados positivos durante os 168 dias de experimento, a taxa de recuperação embrionária é de 53,8%, semelhante as taxas descrita em outros dois estudos^(4,5), que obtiveram um índice de 54,6% e 50%, respectivamente. Mais recentemente, em 2008 e 2009^(6,7), relataram índices de 81,19% e 63%, respectivamente.

A explicação para o índice satisfatório de

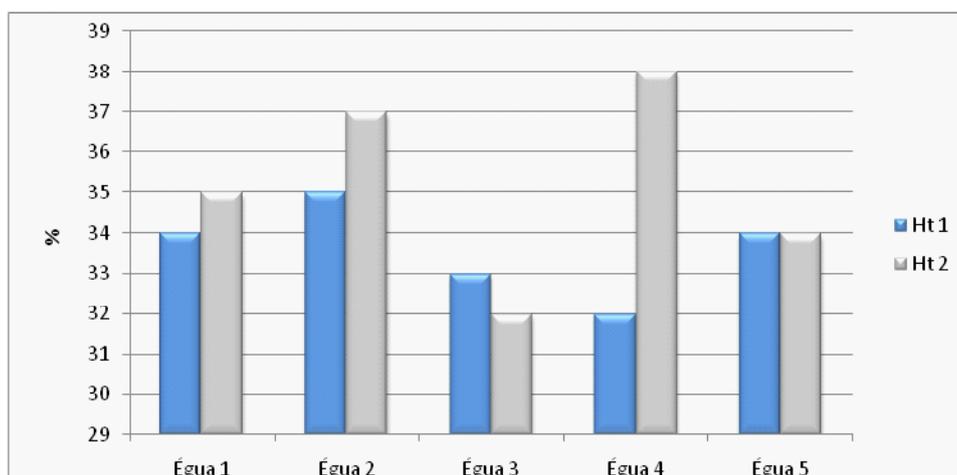


Figura 2. Resultado do hematócrito das cinco éguas doadoras da raça Mangalarga Marchador, antes (azul) e após (cinza) a utilização do nutracêutico Promater®, Centro Avançado de Reprodução Equina, Vassouras, RJ, Brasil.

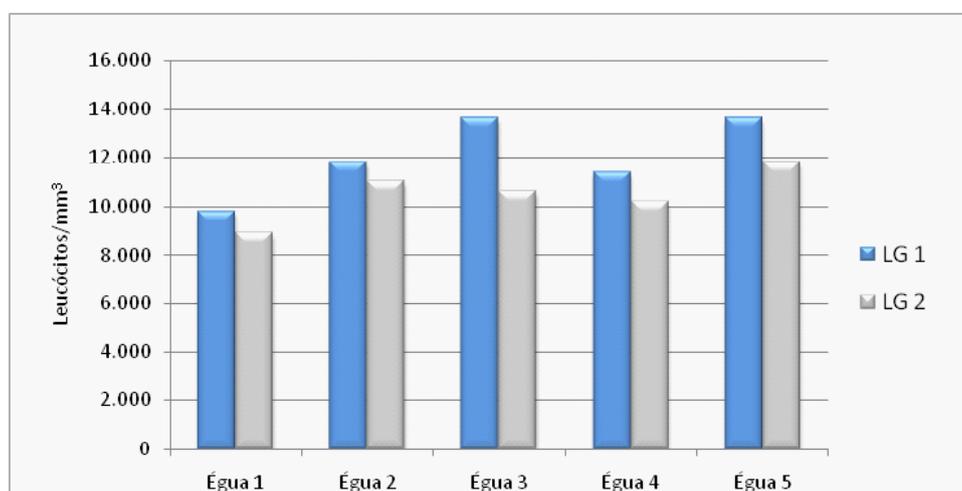


Figura 3. Resultado do leucograma global (LG) das cinco éguas doadoras da raça Mangalarga Marchador, antes (azul) e após (cinza) a utilização do nutracêutico Promater®, Centro Avançado de Reprodução Equina, Vassouras, RJ, Brasil.

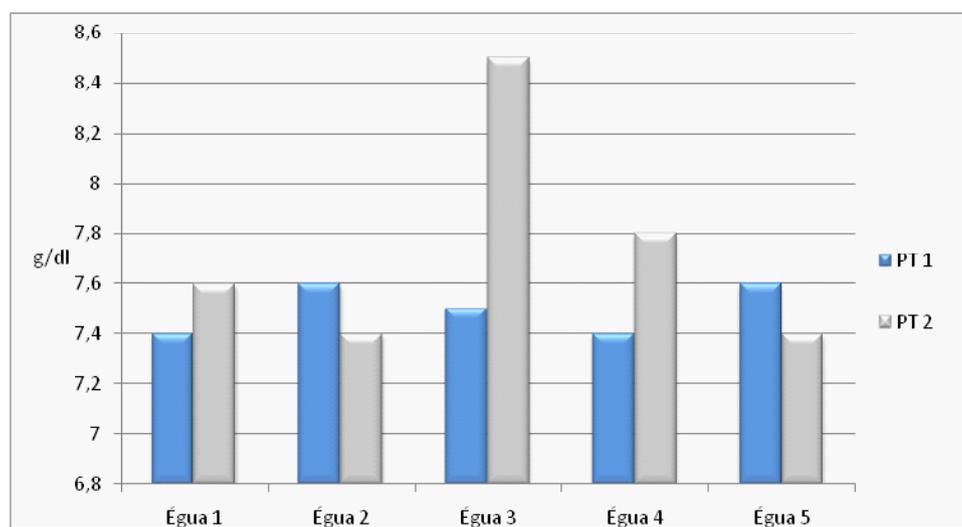


Figura 4. Resultado da mensuração das proteínas totais do plasma das cinco éguas doadoras da raça Mangalarga Marchador, antes (azul) e após (cinza) a utilização do nutracêutico Promater®, Centro Avançado de Reprodução Equina, Vassouras, RJ, Brasil.

recuperação de embriões neste trabalho inclui a escolha do oitavo dia pós ovulação para coleta⁴, que é o dia que apresenta melhores resultados. Outros fatores como um controle folicular eficiente, inseminação artificial próxima ao momento da ovulação, nutrição e manejo sanitário adequado, uso de garanhões comprovadamente férteis, experiência do médico veterinário com a técnica e com as doadoras e boa adaptação dos animais, visto que as éguas utilizadas encontram-se na central há, aproximadamente, cinco anos, contribuíram com um bom resultado e reforçam os trabalhos já realizados^(10,16) que relatam que estes são pontos críticos que devem ser observados, pois interferem nos resultados dentro de um programa de TE.

Quando considerados os 168 dias de experimento, a taxa de gestação encontrada é de 80,9%. Pesquisadores⁴ descreveram que 74,8% dos embriões transferidos foram confirmados.

Segundo revisão realizada³, as taxas de gestação após TE dependem principalmente de características da receptora, entretanto, pesquisadores afirmam que além da receptora, o método e a acuracidade do técnico ao realizar a TE, tamanho, idade e morfologia do embrião influenciam nos índices de gestação¹⁴.

De acordo com estudo³¹, a transferência cirúrgica de embriões apresentava taxas de gestação consistentes, em torno de 70% a 75%, entretanto por ser uma técnica invasiva, foi substituída pela técnica não cirúrgica. Apesar de menos invasiva, a técnica não cirúrgica deve ser realizada da forma mais asséptica possível para evitar que o equipamento carregue contaminação para o útero³². Desta forma, antes da transferência a vulva e a região perineal da receptora eram lavadas de forma criteriosa com água corrente e sabão e seca com papel toalha. Outro cuidado era a adoção da camisa sanitária, uma bacia plástica que envolve o equipamento de inóculo. Com o uso da bacia plástica, foi conseguido 54% de prenhez contra 23% quando a bacia plástica não era utilizada³³.

Outro ponto importante é a idade, o tamanho e a morfologia do embrião. Antes da transferência, os embriões eram avaliados e classificados. Todos eles tinham tamanhos compatíveis com a idade gestacional de 8 dias e não apresentavam nenhum dano severo que comprometessem a qualidade, sendo classificados como grau 1 ou 2 de acordo com a tabela proposta por pesquisadores³⁴.

No que diz respeito as receptoras, as 17 éguas utilizadas eram dóceis, como descrito¹³. A idade média das éguas foi de 9,9 anos. Um grupo de pesquisadores relataram melhores resultados com receptoras com idade entre três e dez anos¹⁴. Todos os animais eram da raça Mangalarga Marchador e tinham pesos compatíveis com o tamanho da doadora e do garanhão¹⁵, garantindo um bom desenvolvimento intrauterino dos potros. O histórico reprodutivo das éguas não era conhecido, entretanto

esses animais foram examinados antes da estação de monta sendo consideradas aptas. Entre os exames realizados destaca-se a inspeção da genitália externa, ultrassonografia e citologia uterina¹⁴, ao destacarem a importância do exame reprodutivo completo antes do início da estação de monta. As éguas estavam saudáveis, livres de moléstias infectocontagiosas, eram vacinadas e vermifugadas. O manejo nutricional era adequado, e as diferenças entre a alimentação das receptoras e das doadoras não colocavam em risco a quantidade e, principalmente, a qualidade dos alimentos oferecidos, um ponto muito importante¹⁷.

Durante os 168 dias de experimento, as receptoras apresentaram atividade ovárica cíclica normal. A inóculo dos embriões ocorria de quatro (D4) a oito (D8) dias após a ovulação da receptora. Esse dado condiz com já relatados³⁵ ao afirmarem que a maior parte das receptoras utilizadas em programas de TE estão entre o D4 e o D9. No final da estação, no mês de abril, duas receptoras precisaram ser medicadas com progesterona (P4). A intenção desse protocolo foi de obter um útero com um melhor tônus, a cervix mais fechada e uma melhor ecogenicidade uterina, como descrito na literatura^(36,37,38,39).

Em relação a escolha do antibiótico usado nas receptoras, a enrofloxacin na dose de 5mg/kg se mostra eficiente na prevenção das infecções uterinas (40) e, de acordo com pesquisa⁴¹, este é um dos fatores que contribuem para um bom índice de confirmação dos embriões transferidos. A enrofloxacin se mostrou eficaz contra cepas de *E. coli*, sendo esta a bactéria com potencial patogênico mais comumente encontrada no útero de éguas^(42,41).

Não foi evidenciado quaisquer alterações nos eritrócitos dos equinos deste experimento como anemias, patologias imunomediadas e outros transtornos metabólicos que⁴³, frente a tais problemas é possível a presença de variações na quantidade e na morfologia das hemácias.

Todos os exames foram negativos para hemocitose. De acordo com o esfregaço feito com sangue coletado por venopunção é menos confiável do que o exame feito com sangue da ponta da orelha⁴⁴. Portanto, seria interessante a realização deste exame a fim de comprovar se algum resultado foi falso-negativo, visto que há possibilidades da *Theileria* spp. causar perda embrionária precoce.

A doadora nº 1 apresentava endometrite fúngica crônica e este pode ser o motivo pelo qual 4% nos neutrófilos segmentados no primeiro exame apresentavam vacúolos citoplasmáticos, já que este tipo celular está relacionado com processos crônicos. No segundo exame não foram visualizados estes vacúolos nos segmentados.

As outras quatro doadoras apresentaram pequenas alterações entre os exames realizados antes e após a

suplementação com o nutracêutico. Talvez, a mais importante seja a redução no número de neutrófilos, pois estas éguas apresentavam uma quantidade deste tipo celular maior do que o normal para a espécie, entretanto, nem sempre o número total de leucócitos estava aumentado. As éguas nº 1, 2 e 4 apresentaram um número maior de linfócitos no segundo exame.

Dentre os componentes do Promater®, as vitaminas A e E atuam no sistema imunológico, seja aumentando a atividade dos linfócitos e neutrófilos ou agindo como agente antioxidante das células imunocompetentes^(45,46,47).

O Promater® possui todos os aminoácidos essenciais aos cavalos: arginina, histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, valina. Não foi encontrado na literatura a recomendação diária para todos os aminoácidos, porém todos os autores consultados são unânimes ao assegurarem a importância da presença destes na alimentação dos equinos.

Pesquisadores⁴⁸ realizaram um experimento com suplementação de arginina e descobriram que esta, por ser responsável em metabolizar o óxido nítrico, um elemento com propriedades vasodilatadoras, reduziu a quantidade de fluido uterino em éguas prenhas. Existe a possibilidade que a arginina melhore a fertilidade naquelas éguas que acumulam líquido em alguma fase do ciclo estral, prejudicando, por exemplo, a chegada dos espermatozoides ao oócito ou até mesmo o desenvolvimento inicial do embrião após a chegada no útero. No estudo supracitado foi utilizado a dose de 100 g por animal, uma quantidade bem acima daquela presente em 20 g de Promater®.

Quanto as proteínas, uma pesquisa⁴⁹ afirmou que a necessidade protéica para fêmeas em repouso são baixas em comparação com fêmeas gestantes ou amamentando e que uma alimentação de boa qualidade, como é o caso das doadoras deste experimento, fornece as quantidades ideais de proteínas necessárias.

Entre as vitaminas presentes no Promater®, destacam-se a vitamina A e o β -caroteno e, de acordo com o NRC (1989), as necessidades diárias de vitamina A e β -caroteno para animais de 500 kg varia, de entre 15.000 UI a 40.000 UI por animal e 1,8 – 10 mg/kg, respectivamente. A dose diária de 20 g de Promater® contém 32.000 UI de vitamina A e 108 mg de β -caroteno. Este último foi por um tempo descrito como necessário apenas para algumas classes de cavalos, deixando de ser considerado essencial na formulação de polivitamínicos por muitas empresas, entretanto estudos⁴⁶ apontam que em humanos os níveis de carotenóides no sangue elevam a atividade dos linfócitos T helper e natural killer, proporcionando uma maior atividade do sistema imunológico. Alguns autores^(50,51,52,53) defendem que a suplementação com β -carotenos contribui para o aumento da eficiência reprodutiva nos equinos, principalmente nas fêmeas. A vitamina A proporciona

proteção no epitélio vaginal das éguas, além de estar relacionada a um bom desenvolvimento embrionário devido sua atuação na síntese de proteínas, transporte de elétrons e estabilização de membranas.

Foi reportado que cavalos criados a pasto não ingerem vitamina A⁵⁴, pois nas forrageiras há uma grande quantidade de carotenóides e estes são transformados em vitamina A no intestino. A quantidade de vitamina A presente no Promater® é mais do que o suficiente para éguas em manutenção. A quantidade de carotenóides no suplemento é menor do que a recomendada pelo NRC (1989), entretanto sabe-se que os animais deste estudo se alimentam de feno de alfafa e que este contém cerca de 360 mg de β -caroteno por quilo de matéria seca.

As éguas doadoras utilizadas no presente trabalho se alimentam de feno de alfafa que, apesar de possuir grandes quantidades de vitamina E (45 a 400 UI/Kg MS) quando fresca, tem este teor reduzido em até 1º vezes devido ao processo de fenação e estocagem. As necessidades de vitamina E variam conforme a fonte consultada, mas o NRC (1989) descreve que 1.000 UI por égua em manutenção é o ideal. O Promater® possui, aproximadamente, 1.075 UI na dose diária do produto. No início do século XX, a vitamina E foi descoberta e logo foi designada como sendo essencial para a função reprodutiva normal em ratos⁵⁵. E mesmo que até os dias de hoje não haja evidências reais que esta vitamina melhore a função reprodutiva dos cavalos, sua grande capacidade antioxidante é reconhecida^(56,49), protegendo inclusive outras vitaminas lipossolúveis⁴⁹. A deficiência da vitamina E⁴⁷ leva a uma depleção dos linfócitos B e T, e pesquisa realizada mostrou que animais suplementados tendem a apresentar uma melhora significativa nas funções dos neutrófilos⁴⁵.

A quantidade de vitamina B12 na dose de 20g de Promater® (3,4 mg) é superior a descrita pelo autor como necessidade diária (0,08 a 0,18 mg/A/dia). As necessidades de vitamina B12 para os cavalos são totalmente supridas pelos alimentos e pela síntese a nível de intestino grosso⁴⁹.

A quantidade de ácido fólico na dose diária de Promater® é exatamente a mesma recomendada na literatura: 0,5 g/dia/animal⁴⁹. A deficiência de ácido fólico em mulheres grávidas pode ocasionar mal formação fetal⁴⁷. Nas éguas prenhas com deficiência deste nutriente pode ocorrer uma incapacidade de manter a gestação levando a morte embrionária ou abortamento.

A quantidade de L-carnitina recomendada varia conforme os autores consultados, ficando entre 5 a 60 g/dia/animal ou 10 a 50 mg/kg^(58,59). Em uma dose de 20 g de Promater® contém, aproximadamente, 157 mg de L-carnitina. A carnitina nem sempre é sintetizada em quantidades ideais no organismo porque este processo é dependente de outras vitaminas e minerais, como o ferro e a vitamina C. A suplementação de carnitina

mostra-se útil em humanos⁶⁰. Suas funções estão relacionadas com a geração de energia pelas células a partir de ácidos graxos, transferido-os do citosol para as mitocôndrias. Em cavalos, foi-se destacado sua importância nos processos de geração de energia na musculatura⁶¹. Quando se fala em geração de energia pelas células, há uma referência especial as células musculares, entretanto esta é uma função essencial a todas as células, incluindo as que participam diretamente dos processos reprodutivos.

Conclusão

No presente trabalho, foi possível concluir que:

Não houve diferenças estatísticas significantes nos índices de recuperação e confirmação dos embriões antes e após a suplementação com o nutracêutico.

É possível ter bons resultados com doadoras com mais de vinte anos e que para isso são necessários cuidados como um ótimo manejo nutricional e sanitário, além de um controle folicular eficiente.

Uma diferença de 33,4 pontos percentuais no índice de confirmação dos embriões após a suplementação deve ser considerada.

Um novo estudo, com mais doadoras e a mensuração dos nutrientes no plasma sanguíneo e na urina para avaliação do aproveitamento dos mesmos é indicado.

Referências

¹ Fao. Food and Agriculture Organization Of The United Nations. 2011. Disponível em: <<http://http://faostat.fao.org/site/573/DesktopDefault.aspx?PageID=573#ancor>> Acesso em: 21 fev 2013.

² Almeida FQ, Silva VP. Progresso científico em equideocultura na 1ª década do século XXI. R. Bras. Zootec., v.39, p.119-129, 2010.

³ Alonso MA. Seleção, manejo e fatores que influenciam as taxas de prenhez em éguas receptoras de embriões. Acta Scientiae Veterinariae. Porto Alegre, v.36, suplemento 2, p.s207-s214, 2008.

⁴ Fleury JJ, Pinto AD, Marques A, Lima CG, Arruda RP. Fatores que afetam a recuperação embrionária e os índices de prenhez após transferência transcervical em equinos da raça Mangalarga. Braz. J. vet. Res. anim. Sci., v.38, n. 1, p.29-33, 2001.

⁵ Squires EL. Perspectiva para o uso de Biotecnologias na reprodução equina. Acta Scien. Vet., v. 33, (Supl 1), p. 69-82, 2005.

⁶ Kumar D, Jhamb D, Kumar N, Badial D. Foals born through fresh embryo transfer in india. Aaep proceedings.v.10, p. 567-568, 2008.

⁷ Mortensen CJ. et al. Embryo recovery from exercised mares. Animal reproduction science, v. 110, n. 3, p. 237-244, 2009.

⁸ Squires EL, Garcia RH, Ginther OJ. Factors affecting the success of equine embryo transfer. J. Reprod. Fert. Suppl., v.44, p.714-716, 1985.

⁹ Wilsher S, Clutton-Brock A, Allen WR. Successful transfer of day 10 horse embryos: influence of donor-recipient asynchrony on embryo development. Reproduction, v.139, p.575-585, 2010.

¹⁰ Gomes GM, Gomes LPM. Fatores que influenciam a produção de embriões em éguas doadoras. Acta Scientiae Veterinariae. v.36, n.2, p.s199-s206, 2008.

¹¹ Mckinnon A.O, Squires EL. Embryo transfer and related technologies. In: SAMPER JC, PYCOCK JF, MCKINNON AO. (Ed) Current therapy in equine reproduction. SantLouis: Saunders Elsevier, 2007. p.319-334.

¹² Evangelista RMA. Transferência de embriões em equinos e a importância da égua receptora. 2012. 53p. Monografia (Medicina Veterinária). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

¹³ Brinsko SP, Blanchard TL. Manual equine of reproduction. Missouri: Mosby, p.10-18. 2011.

¹⁴ Squires EL, Seidel GE. Collection and transfer of equine embryos. Animal Reproduction Biotechnology Laboratory Bulletin. Colorado State University, Fort Collins. p.397, 1995.

¹⁵ Stout TA. Equine embryo transfer: review of developing potential. Equine Vet. J., v.38, n.5, p.467-78, 2006.

¹⁶ Losinno L, Alvarenga MA. Critical factors on equine embryo transfer programs in Brazil and Argentina. Acta Scientiae Veterinariae. v.34, n.1, p.39-49, 2006.

¹⁷ Pessoa MA. Custos envolvidos em central de reprodução animal (central de TE). In: CONFERÊNCIA ANUAL DA ABRAVEQ, 2012. Campinas: Abraveq, 2012. Revista Brasileira de Medicina Veterinária Equina, São Paulo, v.41, p.99-102, 2012.

¹⁸ Perali C, Lima JAF, Fialho ET, Bertecchini AG, Araújo KV. Valores nutricionais de alimentos para equinos. Ciênc. agrotec., v.25, n.5, p.1216-1224, 2001.

¹⁹ Schillo KK. Effects of dietary energy on control of luteinizing hormone secretion in cattle and sheep. Journal Animal Science., v.70, p.1271-1282, 1992.

²⁰ Gentry LR, Thompson DL, Gentry GT, Davis KA, Godke RA, Cartmill JA. The relationship between body condition, leptin, and reproductive and hormonal characteristics of mares during the seasonal anovulatory period. J. Anim. Sci., v.80, p.2695-2703, 2002.

²¹ Henneke DR. Relationship between condition score, physical measurements and body fat percentage in mare. Equine Veterinary Journal., v.15, n.4, p.371-372, 1983.

²² Hunt LD. The effects of dietary protein on reproduction in pony mares. 1983.

²³ Niekerk FE, Niekerk CH. The effect of dietary protein on reproduction in the mare. IV. Serum progesterone, FSH, LH and melatonin concentrations during the anovulatory, transitional and ovulatory periods in the non-pregnant mare. J. S. Afr. Vet. Ass., v.68, n.4, p.114-120, 1997.

²⁴ Brand RA, Furtado CE. Importância nutricional e metabólica da fibra na dieta de equinos. R. Bras. Zootec., v.38, p.246-258, 2009.

²⁵ Quadros JBQ, Furtado CE, Barbosa ED. et al. Digestibilidade aparente e desenvolvimento de equinos em crescimento submetidos a dietas compostas por diferentes níveis de substituição do feno de Tifton 85 pela casca de soja. R. Bras. Zootec., v.33, n.3, p.564-574, 2004.

²⁶ Morgado ES, Almeida FQ, Silva VP. et al. Digestão dos carboidratos de alimentos volumosos em equinos. R. Bras. Zootec., v.38, n.1, p.75-81, 2009.

²⁷ Smith OB, Akinbami OO. Micronutrients and reproduction in farm animals. Animal Reproduction Science, v. 60, p. 549-560, 2000.

²⁸ Noonan WP, Noonan C. Legal requirements for "functional foods" claims. Toxicology Letters., v.150, p.19-24, 2004.

²⁹ Kwak N, Jukes DJ. Functional foods. Part 1: the development of a regulatory concept. Food Control., v.12, p.99-107, 2001.

³⁰ Pinheiro LM, Mais APL, Fragomeni BO. Efeito do Promater® no desempenho reprodutivo de doadoras de embrião equino da raça mangalarga marchador. 2009.

³¹ Lira RA. Transferência de embrião em equinos: revisão. Acta Veterinaria Brasileira, v.3, n.4, p.132-140, 2009.

- ³² McKinnon AO, Voss JL. The mare. In: Equine reproduction. Philadelphia: Lea & Febiger, 1730p., 1993.
- ³³ Squires EL, Imel KJ, Iuliano MF, Shideler RK. Factors affecting reproduction efficiency in an equine embryo transfer program. *J. reprod. Fertil. Suppl.* v.32, p.409-414. 1982.
- ³⁴ McKinnon AO, Carnevale EM, Squires EL, Voss JL, Seidel GEJR. Heterogenous and xenogenous fertilization of in vivo matured equine oocytes. *J. Equine Vet. Sci.*, v.8, n.2, p.143-147, 1988.
- ³⁵ Caiado JRC. et al. Tratamento de éguas receptoras de embriões visando sua utilização no segundo dia pós-ovulação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 36, n. 2, p. 360-368, 2007.
- ³⁶ Holtan DW, Squires EL, Lapin DR, Ginther OJ. Effect of ovariectomy on pregnancy in mares. *Journal of Reproduction and Fertility Supplement*, v. 27, p. 457-463, 1979.
- ³⁷ Hayes KEN, Ginther OJ. Role of progesterone and estrogen in development of uterine tone in mares. *Theriogenology*, v.25, n.4, p.581-590, 1986.
- ³⁸ Daels PF, Hughes JP. The Normal Estrous Cycle. In: McKinnon, AO, Voss, JL. *Equine Reproduction*. Philadelphia: Lea & Febiger, 1993. cap.14, p. 121-132.
- ³⁹ Kaercher F. Técnica hormonal em receptoras equinas em anestro comparadas com éguas cíclicas. 2011. 48p. Dissertação de mestrado (Medicina Veterinária). Pontifícia Universidade Católica do Paraná.
- ⁴⁰ González C, Moreno L, Fumuso E, García J, Rivulgo M, Confalonieri A, SPARO M, SÁNCHEZ BRUNI S. Enrofloxacin-based therapeutic strategy for the prevention of endometritis in susceptible mares. *J Vet Pharmacol Ther.* v.33, n.33, p.287-294, 2010.
- ⁴¹ Davis HA, Stanton MB, Thungrat K, Boothe DM. Uterine bacterial isolates from mares and their resistance to antimicrobials: 8,296 cases (2003-2008). *J Am Vet Med Assoc.* v.242, n.7, p.977-983, 2013.
- ⁴² Albihn A, Baverud V, Magnusson U. Uterine Microbiology and Antimicrobial Susceptibility in Isolated Bacteria from Mares with Fertility Problems. *Acta Vet. Scand.* v.44, p.121-129, 2003.
- ⁴³ Reagan WJ, Sanders TG, Denicofa DB. Atlas de espécies domésticas comuns. Hacourt: Brace, p.13-43, 2001.
- ⁴⁴ Kramer JW. Normal hematology of the horse. In: Feldman B.F., Zinkl J.G. & Jain N.C. *Schalm's veterinary hematology*. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 5 ed., p.1069-1074, 2000.
- ⁴⁵ Politis I, Hidiroglou M, Batra TR. Effects of vitamin E on immune function of dairy cows. *Am J Vet Res.* v.56, p.179-184, 1995.
- ⁴⁶ Santos MS, Meydani SN, Leka L, Wu D, Fotouhi N, Meydani M, Hennekens CH, Gaziano JM. Natural killer cell activity in elderly men is enhanced by beta-carotene supplementation. *Am. J. Clin. Nutr.* v.64, p.772, 1996.
- ⁴⁷ Pekmezci D. Vitamin E and immunity. *VitamHorm.* v.86, p.179-215, 2011.
- ⁴⁸ Kelley DE, Warren LK, Mortensen CJL. Arginine supplementation reduces uterine fluid accumulation post foaling in the mare. *Journal of Equine Veterinary Science.* v.31, n.5, p.315-316, 2011.
- ⁴⁹ Andriguetto JM, Perly L, Minardi I, Gemael A, Flemming JS, Souza GA, Filho AB. As vitaminas na produção animal. In: *Nutrição animal*. São Paulo: Nobel, v.1, p.135-164, 2002.
- ⁵⁰ Van Der Holst M. Experiences with oral administration of beta-carotene to pony mares in early spring. *Proc. 35th Annu. Meet. Eur. Assoc. Anim. Prod.* 1984.
- ⁵¹ Brief S, Chew BP. Effect of Vitamin A and B-carotene on reproductive performance in gilts. *J. Anim. Sci.* 60:998, 1985.
- ⁵² Michal J, Heirman T, Wong B, Chew M. Modulatory effects of dietary B-carotene and mammary leukocyte function in periparturient dairy cows. *J. Dairy, Sci.* 77:1408-1421, 1994.
- ⁵³ Chew B, Scenzi T, Wong V, Coelho M. Uptake of B-carotene by plasma, follicular fluid, granulose cells, endometrium in pigs injectable B-carotene. *J. Anim. Sci.*, 72 (Supl 1), p.100, 1994.
- ⁵⁴ Hughes J, Kwong WY, Li D, Salter AM, Lea RG, Sinclair K. Effects of omega-3 and -6 polyunsaturated fatty acids on ovine follicular cell steroidogenesis, embryo development and molecular markers of fatty acid metabolism. *Reproduction*, v.141, n.1, p.105-118, 2010.
- ⁵⁵ Evans HM, Bishop KS. On existence of a hitherto unrecognized dietary factor essential for reproduction. *Sci.* 56, 650-651, 1922.
- ⁵⁶ Finno CJ, Valberg SJ. A comparative review of vitamin E and associated equine disorders. *J Vet Intern Med.* v.26, p.1251-1266, 2012.
- ⁵⁷ Fujimori E. et al. Prevalência e distribuição espacial de defeitos do tubo neural no Estado de São Paulo, Brasil, antes e após a fortificação de farinhas com ácido fólico. *Cad.SaúdePública.*, v. 29, n. 1, 2013.
- ⁵⁸ Foster CVL, Harris RC, Snow DH. The effect of oral L-carnitine supplementation on the muscle and plasma concentrations in the Thoroughbred horse. *Comp. Biochem. Physiol.*, v.91A, p.827-835, 1988.
- ⁵⁹ Harmeyer J. Use of L-carnitine additions in domestic animal feeds. *Lohmann Information.* v.28, p.1-9, 2003.
- ⁶⁰ Coelho CF, Mota JF, Bragança E, Burini RC. Aplicações clínicas da suplementação de L-carnitina. *Revista de Nutrição.*, v. 18, n. 5, p., 2005.
- ⁶¹ Zeyner A, Harmeyer J. Metabolic functions of L-carnitine and effects as feed additive in horses. *A review. Arch. Anim. Nutr.*, v.52, p.115-138, 1999.

Agradecimentos

À empresa Vetnil pela disponibilidade do Promater®. Ao Laboratório da Clínica Veterinária da Universidade Severino Sombra por ceder o espaço e os materiais necessários para a realização dos exames. Aos funcionários do Centro Avançado de Reprodução Equina, por toda ajuda prestada para a realização deste experimento.

Apêndice

No leucograma específico as maiores variações são descritas a seguir:

Doadora nº 1: Queda de eosinófilos (de 4% para 1,1%), monócitos (de 4% para 2,2%) e neutrófilos segmentados (de 55% para 51,7%). Ligeiro aumento dos linfócitos (de 36% para 45%). E 4% de neutrófilos apresentaram vacúolos citoplasmáticos.

Doadora nº 2: Queda de eosinófilos (de 2,5% para 0,5%), bastões e monócitos (de 0,8% para 0,5%). O primeiro exame trazia uma ligeira neutrofilia (8.000), mas o leucograma global estava normal. No segundo exame o número de segmentados diminuiu de 8.000 para 5.900 células/μL e o número de linfócitos aumentou de 3.300 para 5.000 células/μL.

Doadora nº 3: Queda de eosinófilos (de 3% para 1,9%), bastões e linfócitos (de 5.000 para 4.200 células/μL). O primeiro exame trazia uma ligeira leucocitose por neutrofilia. No segundo exame o número de segmentados diminuiu de 7.800 para 5.600 células/μL. O número de monócitos aumentou de 300 para 600 células/μL, entretanto na monocitose relativa o

índice ainda é considerado normal.

Doadora n° 4: Pequeno aumento de eosinófilos (de 0 para 1%), queda no número de bastões e monócitos. O primeiro exame trazia uma ligeira neutrofilia (6.900), mas o leucograma global estava normal. No segundo exame o número de segmentados diminui de 6.900 para 4.400 células/ μ L e o número de linfócitos aumentou de 4.000 para 5.400 células/ μ L, representando um aumento

ligeiro dessas células.

Doadora n° 5: Ligeira leucocitose por neutrofilia no primeiro exame. Queda no número de eosinófilos (de 3% para 2,5%), linfócitos (de 5.000 para 3.300 células/ μ L) e monócitos (de 2,2% para 0,8%). O número de bastões não foi alterado.

Quadro 01. Níveis de garantia por kg do produto e valor aproximado em 20 g

Nutriente	Quantidade por Kg	Quantidade em 20g
Lisina	97g	1,94mg
Metionina	25,5g	0,51mg
L-Carnitina	7.840mg	157mg
Ácido Linolênico (ômega 3)	1.175mg	23,5mg
Ácido (ômega 6)	350mg	7mg
Ácido Glutâmico	36,7g	0,7g
Glicina	16,6g	0,3g
Arginina	13,8g	0,3g
Cistina	1.400mg	28mg
Beta-caroteno	5.400mg	108mg
Vitamina A	1.600.000UI	32.000UI
Vitamina E	43.000UI	1.075UI
Vitamina B12	17.000mcg	340mcg
Leucina	20,5g	0,4g
Ácido Oléico (ômega 9)	475mg	9,5mg
Fenilalanina	12,2g	0,2g
Tirosina	8.600mg	172mg
Ácido Fólico	20g	0,5g
Histidina	13,9g	0,3g
Ácido Aspártico	28g	0,6g
Treonina	85mg	1,7mg
Prolina	13,3g	0,3g
Alanina	18,9g	0,4g
Serina	15,1g	0,3g
Valina	15,8g	0,3g
Isoleucina	14,8g	0,3g
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	9x10 ⁹ UFC	180x10 ⁶ UFC

Disponível em www.vetnil.com.br/produtos/promater.htm; Acesso em: 27/10/2013