

UNIVERSIDADE VILA VELHA - ES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

**ANÁLISE DA TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE PASSIVA POR
DIFERENTES MÉTODOS E INFLUÊNCIA NOS PRIMEIROS 90 DIAS NO
DESENVOLVIMENTO DE POTROS DA RAÇA MANGALARGA
MARCHADOR**

DEIVISSON FERREIRA AGUIAR

VILA VELHA-ES
ABRIL / 2022

UNIVERSIDADE VILA VELHA - ES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

**ANÁLISE DA TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE PASSIVA POR
DIFERENTES MÉTODOS E INFLUÊNCIA NOS PRIMEIROS 90 DIAS NO
DESENVOLVIMENTO DE POTROS DA RAÇA MANGALARGA
MARCHADOR**

Dissertação apresentada à Universidade Vila Velha, como pré-requisito do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, para a obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal.

DEIVISSON FERREIRA AGUIAR

VILA VELHA-ES
ABRIL / 2022

Catálogo na publicação elaborada pela Biblioteca Central / UVV-ES

A282a Aguiar, Deivisson Ferreira.

Análise da transferência de imunidade passiva por diferentes métodos e influência nos primeiros 90 dias no desenvolvimento de potros da raça mangalarga marchador / Deivisson Ferreira Aguiar . – 2022.

34 f. : il.

Orientador: Fernando Luiz Tobias.

Dissertação (mestrado em Ciência Animal) - Universidade Vila Velha, 2022.

Inclui bibliografias.

1. Medicina veterinária. 2. Equino. 3. Manga-Larga (Cavalo). 4. Imunidade. I. Tobias, Fernando, Luiz. II. Universidade Vila Velha. III. Título.

DEIVISSON FERREIRA AGUIAR

**ANÁLISE DA TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE PASSIVA POR DIFERENTES
MÉTODOS E INFLUÊNCIA NOS PRIMEIROS 90 DIAS NO DESENVOLVIMENTO DE
POTROS DA RAÇA MANGALARGA MARCHADOR**

Dissertação apresentada à
Universidade Vila Velha, como pré-
requisito do Programa de Pós-
graduação em Ciência Animal,
para a obtenção do grau de
Mestre em Ciência Animal.

Aprovado (a) em 29 de Abril de 2022

Banca Examinadora:



Prof. Dra. Amanda de Ascensão Rocha (Universidade Estácio de Sá)



Prof. Dr. Alvaro de Paula Lage de Oliveira (Universidade Vila Velha)



Prof. Dr. Fernando Luiz Tobias (Universidade Vila Velha)
Orientador

DEDICATÓRIA

À Deus, que me orientou, deu forças, e colocou pessoas essenciais neste caminho, sem os quais nada disso seria possível.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida, por sua infinita bondade, amor e misericórdia que sustentam cada passo meu.

Aos meus pais, por tanto amor e bons exemplos de honestidade, dedicação e persistência.

Aos meus irmãos Dani e Dan, por todo apoio necessário e sempre presente.

A minha noiva Luany pelo incentivo e por não me deixar desistir, amo você.

Ao meu orientador, professor Dr. Fernando Luiz Tobias por sua competência, atenção e sugestões, fatores fundamentais para realização deste trabalho.

A Dra. Amanda Rocha pelo apoio de ter me ajudado do início ao fim nas realizações da pesquisa. Grande amiga e referência profissional, desde a imunologia.

A Dra. Fernanda Ragazzi e Ramon Rego, sem palavras para expressar minha gratidão.

A Karine Morelli e Alessandra Motta, amigas de profissão, de vida, e parceiras de sufoco enquanto mestrandos. Muito obrigado por compartilharem conhecimento, experiências e desespero.

Tatiana Figueiredo, grande influenciadora nesse projeto e amiga pessoal. Obrigado pelo apoio, incentivo, e obrigado por contribuir tanto para o desenvolvimento da Neonatologia Equina no Brasil.

Haras Sapecado (Franco Mury e André Monteiro), muito obrigado por me permitirem fazer parte desse time e realizar essa pesquisa.

Meus estagiários, que se tornaram família e cuidaram de cada potro que nascia como se fosse seu. Enfrentaram chuva, frio, coices, diarréias, primíparas, para que cada neonato recebesse sempre o melhor de nós. Obrigado de verdade por abraçarem esse projeto comigo, e pelas inúmeras vezes que vocês abriram mão de tantas coisas pessoais para virar noites e finais de semana de plantão! Levi Fialho, Calebe Ramos, Igor Nunes, Matheus Gomes, Jeferson Bryan, Daniel Santos, João Pedro Tissi, Gabriela Oliveira. Gratidão!

A todos os professores do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal que contribuíram para minha formação, e a toda a Universidade Vila Velha (UVV) pela oportunidade.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS E FIGURAS.....	VII
RESUMO.....	VIII
ABSTRACT	IX
1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1. Placentação na placenta equina	12
2.2. Impacto placentário sob o neonato	13
2.3. A imunidade na espécie equina	13
2.4. Desenvolvimento do sistema imunitário do potro.....	14
2.5. Colostrogenese.....	15
2.6. Colostro, imunoglobulinas e o impacto sobre o neonato.....	16
2.7. Transferência de imunidade passiva (TIP).....	17
2.8. Falha na transferência de imunidade passiva.....	18
2.9. Diagnóstico da falha na transferência da imunidade passiva.....	19
2.10. Prevenção da falha na transferência de imunidade passiva.....	20
3. OBJETIVOS	21
3.1. Objetivo geral	21
3.2. Objetivos específicos.....	21
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	22
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
6. CONCLUSÃO.....	27
REFERÊNCIAS.....	28

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

Figura 1.....	23
Figura 2.....	23
Tabela 1.....	24
Tabela 2.....	25
Tabela 3.....	25
Tabela 4.....	26

RESUMO

AGUIAR, DEIVISSON FERREIRA, M.Sc, Universidade Vila Velha-ES, Abril de 2022. **Análise da transferência de imunidade passiva por diferentes métodos e influência nos primeiros 90 dias no desenvolvimento de potros da raça Mangalarga Marchador.** Orientador: Fernando Luiz Tobias.

A espécie equina possui algumas particularidades que não são observadas em outras espécies como a formação da placenta de forma epiteliocorial que não permite (ou permite em quantidade muito pequena) trocas de imunoglobulinas entre mãe e feto, fazendo com que este nasça com o sistema imune imaturo. Por esse motivo, a ingestão do colostro de boa qualidade possibilita que esses neonatos recebam quantidade suficiente de imunoglobulinas, que darão todo o suporte nos primeiros dias de vida. A transferência da imunidade passiva é crucial para a sobrevivência do equino neonato que acaba de chegar ao ambiente externo, repleto de desafios. Quando essa transferência é inadequada por algum motivo, o potro sofre diversas consequências, podendo, inclusive ocasionar o óbito. Existem algumas formas de mensuração da transferência da imunidade passiva, auxiliando na avaliação precoce da qualidade do colostro e evitando os prejuízos supracitados. Nesta pesquisa foi realizada a avaliação da qualidade do colostro e a eficiência na transferência de imunidade passiva em 80 potros, através do teste de turbidez pelo sulfato de zinco, e da mensuração do Brix do colostro das éguas após o parto e do teste IgG Check®. Os objetivos foram comparar os métodos mais acessíveis de avaliação da transferência de imunidade passiva; relatar as possíveis causas de falha na transferência de imunidade passiva e identificar as formas de prevenção da falha na transferência de imunidade. O estudo foi realizado entre os meses de agosto e dezembro de 2020, em um haras de criação de cavalos da raça Mangalarga Marchador na cidade de Itaperuna - RJ. Dentre os resultados, pode-se aferir que quanto mais baixo é o nível de sólidos totais (Brix) no colostro, maior é a chance de falha na transferência de IgG para o organismo do potro, e pior é o resultado observado no teste de turbidez pelo sulfato de zinco, e portanto, maiores serão as chances desse animal contrair alguma enfermidade, podendo levar ao óbito. Logo, conclui-se que, o bom manejo dos animais visando a prevenção de problemas relacionados a transferência de imunidade, favorecem o desenvolvimento dos animais e impede o óbito dos neonatos. Os testes rápidos para detecção de imunoglobulinas podem ser úteis ao auxiliar a identificar falhas pontuais. O colostro de boa qualidade fornece os níveis de imunoglobulinas adequados a maioria dos neonatos equinos.

Palavras-Chave: neonatos, potros, imunidade, colostro, imunoglobulinas.

ABSTRACT

AGUIAR, DEIVISSON FERREIRA, M.Sc, Universidade Vila Velha-ES, April 2022. **Analysis of passive immunity transfer by different methods and it's influence on the first 90 days of development of Mangalarga Marchador foals.** Advisor: Fernando Luiz Tobias.

The equine species has some peculiarities that are not observed in other species, such as the formation of the placenta in an epitheliochorial form that does not allow (or allows in very small amount) the exchange of immunoglobulins between mother and fetus, causing the fetus to be born with an immature immune system. For this reason, the ingestion of good quality colostrum ensures that these neonates receive a sufficient amount of immunoglobulins, which will provide all the support in the first days of life. The transfer of passive immunity is crucial for the survival of the newborn horse that has just arrived in the external environment, with several challenges. When this transfer is inadequate for some reason, the foal suffers several consequences, and may even lead to death. There are some ways to measure the transfer of passive immunity, helping in the early assessment of colostrum quality and avoiding the afore mentioned damages. In this research, the evaluation of colostrum quality and efficiency in the transfer of passive immunity in 80 foals was carried out, through the IgG Check® test and the turbidity test by zinc sulfate, and the measurement of the Brix of the colostrum of the mares after foaling. The objectives were to compare the most accessible methods of assessing passive immunity transfer; Report the possible causes of failure in the transfer of passive immunity; Identify ways to prevent failure to transfer immunity. The study was carried out between August and December 2020, in a stud farm for breeding Mangalarga Marchador horses in the city of Itaperuna - RJ. Among the results, it can be seen that the lower the level of total solids (Brix) in colostrum, the greater the chance of failure in the transfer of IgG to the foal's organism, and the worse the result observed in the turbidity test by zinc sulfate, and therefore, the greater the chances of this animal contracting some disease, which can lead to death. . Therefore, it is concluded that the good management of animals aimed at preventing problems related to the transfer of immunity, favors the development of animals and prevents the death of neonates. Rapid tests for the detection of immunoglobulins are useful, and can identify specific failures. Good quality colostrum provides adequate immunoglobulin levels for most equine neonates.

Keywords: neonates, foals, immunity, colostrum, immunoglobulins.

1. INTRODUÇÃO

A criação de equinos encontra-se em crescente expansão no país, de forma que o cavalo vem sendo utilizado para diferentes finalidades e modalidades esportivas, impactando diretamente no meio econômico ao seu redor. O potro é o produto final da criação, sendo a sua viabilidade o fator de maior relevância que envolve toda a cadeia de produção de cavalos (VIVRETTE, 2011).

Dentre os pilares da equideocultura, a neonatologia está intrinsecamente ligada à perduração desta atividade uma vez que a formação de uma nova geração de indivíduos hípidos é o que garante o sucesso da criação. Tendo em vista a importância do neonato para o desenvolvimento do plantel, é necessário que estratégias sejam criadas e aplicadas para que os potros recém-nascidos consigam chegar a maior idade perfeitamente saudáveis.

Uma das estratégias na melhoria dos índices na criação de potros está relacionada à transferência de imunidade dos neonatos, e esse fato está intimamente ligado à placentação nessa espécie. A placenta da égua é classificada quanto as vilosidades coriônicas como difusa, pois recobre uniformemente o cório, e microcotiledonária por apresentar regiões globulares complexas, formadas por ramificações de vilos e invaginações do endométrio, denominados de microcotilédones (HAFEZ; HAFEZ, 2004). Referente a quantidade de camadas que separam o sangue materno do sangue fetal, a placenta equina é a menos íntima entre os tipos placentários, classificada como epiteliocorial, possuindo 6 camadas que separam a mãe e o feto (SENGER, 2012). Por esse fato, a transferência de anticorpos através da placenta equina, ainda que seja possível, ocorre de forma ineficaz (PARKER, 2013).

O sistema imunológico dos equinos forma-se durante o decorrer da gestação e o potro nasce imunocompetente. Durante a gestação, o feto em seu precoce desenvolvimento tem condições de formular uma resposta imune, mas o ambiente uterino é estéril e não ocorre estimulação antigênica, conseqüentemente não é necessária a produção de anticorpos pelo feto. Logo após o nascimento o neonato passa a viver em um ambiente com inúmeros fatores antigênicos, além de agentes patogênicos, sem que possua anticorpos para agir contra possíveis injúrias da vida extrauterina, desta maneira a proteção

imunológica dos potros nas primeiras semanas após o nascimento será proveniente exclusivamente do colostro (TIZARD, 2014).

Dessa forma, a imunidade passiva, via colostro, é essencial para o desenvolvimento dos neonatos equinos, podendo esta, ser monitorada através de testes laboratoriais e/ou testes que podem ser realizados à campo, tais como IgG Check, teste de turbidez pelo sulfato de zinco, e teste do refratômetro de brix, os quais fornecem informações importantes e que direcionam a conduta a ser adotada frente à um potro que sofreu falha na transferência de imunidade passiva (SELLON et al., 2006; TIZARD, 2014).

A análise do colostro pode ser realizada de forma qualitativa e quantitativa. A principal avaliação qualitativa do colostro é a física, onde são considerados coloração, consistência e viscosidade. Um colostro de boa qualidade deve apresentar coloração amarelo ouro, consistência cremosa e viscosidade espessa. Essa avaliação visual, no entanto, não é suficiente para afirmar ou não que o colostro é de boa qualidade (LANDIM-ALVARENGA et al., 2017).

Os principais testes de avaliação quantitativa do colostro são o teste de densidade e o teste de brix através de um refratômetro. O teste de gravidade mensura a densidade do colostro, sendo o resultado mínimo esperado igual ou acima de 1060g/cm^3 para ser considerado colostro de boa qualidade. O teste com o refratômetro de brix é baseado no índice de refração, que deve ser superior a 23% para que o colostro seja considerado de boa qualidade, correspondendo a um nível de IgG maior que 60 g/L e caso o índice de refração seja abaixo de 20% o colostro é considerado de má qualidade (VIVRETTE, 2011; THOMASSIAN, 2005).

O diagnóstico de falha de transferência da imunidade passiva em equinos, quando observado precocemente, aumenta as probabilidades de sobrevivência do potro, permitindo que sejam tomadas medidas profiláticas antes da instalação de microorganismos nocivos à saúde do potro. As imunoglobulinas podem ser dosadas entre 18-24h após o nascimento, pelo fato de que neste período ainda ocorre absorção intestinal das imunoglobulinas (TIZARD, 2014). Existem alguns ensaios disponíveis no mercado para determinação sérica das imunoglobulinas, deste modo a escolha será feita de acordo com a necessidade do resultado, precisão, sensibilidade, especificidade,

simplicidade e valor do procedimento (VIVRETTE, 2011).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade do colostro através do refratômetro de Brix, mensurar a eficiência da transferência de imunidade passiva através de dois testes comerciais, e os impactos gerados nos primeiros 90 dias de desenvolvimento dos potros.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Placentação na placenta equina

Souza (2014), Swegen (2021) e Chavatte-Palmer *et al* (2022), destacam dois eventos que caracterizam o início da placentação: o primeiro compreende a implantação do embrião no útero com as fases de aposição e adesão; já o segundo é representado por um alargamento a mais da superfície de contato entre os epitélios materno e fetal devido ao crescimento de vilosidades.

Segundo Alvez (2015) o equivalente ao conceito se dá pelo embrião e pelas membranas extraembrionárias, sendo estas os âmnios, a alantoide e o córion. A parte fetal da placenta é representada pelo córion enquanto suas unidades funcionais pelas vilosidades coriônicas as quais partem do córion em direção ao endométrio.

Souza (2014) e Chavatte-Palmer *et al* (2022), afirmam que mesmo sendo um órgão não perene, mas sim transitório, a placenta contracenana sob grandes holofotes no que diz respeito ao desenvolvimento fetal, pois é a interface entre mãe e feto durante a gestação sendo responsável pela transferência de nutrientes, transporte de oxigênio e eliminação de produtos fetais, ela atua também como barreira física contra patógenos e componentes imunológicos, além de sintetizar hormônios, fatores de crescimento e citoquinas, todos estes, essenciais para a maturação fetal. Sendo assim, mudanças que avariem as funções da placenta podem culminar em falha na gestação e demais complicações neonatais. As exigências placentárias crescem de acordo com a progressão gestacional ao passo de uma série de modificações estruturais.

“Na égua assim como nas outras espécies eutérias, a placenta consiste dos tecidos fetal e maternal, os quais se encontram em aposição promovendo as trocas fisiológicas” (SOUZA, 2014, p.18).

Lang (2006), Souza (2014) e Alvez (2015) classificam a placenta da

égua como difusa não decídua e com ligação vilosa superficial de acordo com a distribuição das vilosidades coriônicas, uniformemente distribuídas por sua extensão, que cobrem toda a superfície do córion com zonas especializadas chamadas microcotilédones, denominados na espécie equina de unidades de trocas placentárias, e justamente pela presença destas zonas a placenta também é classificada como microcotiledonária, estando a maturação microcotiledonária finalizada por volta dos 150 dias de gestação. Tratando-se das camadas de tecido que segregam o sangue materno do fetal, a classificação da placenta é: epiteliocorial, uma vez que o epitélio uterino se situa em íntimo contato com a camada externa do córion, sendo então constituída por uma estrutura com 6 camadas que separam a mãe do feto.

2.2 Impacto placentário sob o neonato

Segundo Souza (2014) e Swegen (2021), a difusão entre os tecidos placentários é um dos fatores que coordena o transporte de substâncias pela barreira placentária, sendo este regulado pela permeabilidade, a distância de difusão, a área total de superfície e a concentração de gradientes entre as circulações do feto e da progenitora.

Alvez (2015) e Chavatte-Palmer et al (2022) notoriam a inversa proporcionalidade entre a permeabilidade da placenta e o transporte de macromoléculas por via transplacentária em relação ao número de camadas de tecido interpostas entre a circulação da mãe e a do feto.

Logo, como descrito por Souza (2014), devido à natureza epiteliocorial da placenta da égua, proteínas e imunoglobulinas (grandes moléculas) não passam, ou passam em pequena quantidade, para o feto a não ser em casos de comprometimento placentário como, por exemplo, em placentite severa, na qual estas moléculas podem escapar do plasma pelos poros da membrana placentária e chegarem até o feto.

2.3 A imunidade na espécie equina

De acordo com Alvez (2015) e Perkins & Wangner (2015) a integridade do sistema imune é fulcral nos mamíferos adultos quanto ao combate de agentes patogênicos, sendo que a prevenção de infecções causadas por estes é fruto de mecanismos de defesa referentes à imunidade inata e a

adquirida. A inata é composta por barreiras físicas e químicas (como os epitélios das mucosas) por células fagocíticas (neutrófilos e macrófagos), linfócitos T citotóxicos, citocinas, proteínas do sistema complemento, assim como outros mediadores da inflamação. Já a adquirida pode ser passiva (de origem materna ou artificial) ou ativa (por infecção natural ou artificial por vacinação); sendo este tipo de imunidade mediado por linfócitos T e B que formam anticorpos através de receptores específicos para antígenos cuja função é proporcionar uma memória no caso de uma segunda infecção por um mesmo organismo, gerando enfim uma resposta mais rápida.

No dizer de Alvez (2015) é sabido que anticorpos ou imunoglobulinas (Ig) têm por definição serem moléculas a base de proteínas encontradas no plasma sanguíneo e produzidas por plasmócitos através do contato entre linfócitos B sensibilizados e antígenos específicos. Elas possuem a habilidade de se unirem por especificidade a estes antígenos e catalisar seu processo de eliminação.

“Na espécie equina, as Ig podem dividir-se em 4 classes: IgG, IgM, IgA e IgE” (ALVES, 2015). Afirma ainda o autor que a imunoglobulina G é a de maior concentração no soro sanguíneo e cumpre importante papel nos mecanismos de defesa humoral; age através de mecanismos como opsonização, aglutinação e precipitação de antígenos; é subdividida em 4 classes: IgGa, IgGb (mais abundante; relacionada à resistência a infecções virais e bacterianas), IgGc e IgGT (presente nas secreções corporais). A imunoglobulina M é a segunda em concentração estando principalmente associada às respostas imunitárias primárias; mais eficiente que a IgG nos mecanismos de ação viral, além de serem maiores quanto ao tamanho. A imunoglobulina A encontra-se principalmente nas secreções das mucosas estando relacionada com a imunidade nas portas de entrada do organismo; atua através de mecanismos de ação como aglutinação e neutralização. A imunoglobulina E é a de menor concentração no soro, porém tem importante função relacionada na mediação de reações de hipersensibilidade tipo I.

2.4 Desenvolvimento do sistema imunitário do potro

“O desenvolvimento do sistema imunitário do feto ocorre quase na sua totalidade durante a gestação, sendo o neonato imunocompetente ao

nascimento” (ALVES, 2015, p.4).

O feto, já precocemente, é capaz de reagir à estimulação antigênica mesmo que ‘*in utero*’; contudo como referido por Alvez (2015) o feto não produz anticorpos pela ausência de estimulação antigênica devida à esterilidade do ambiente uterino.

Como exposto por Costa (2019), os potros ao nascerem eram considerados agamaglobulinêmicos sendo assim desprovidos de anticorpos circulantes imediatamente após a concepção, porém estudos recentes mostraram que eles são hipogamaglobulinêmicos uma vez que foram encontradas IgM proveniente do útero em neonatos. Contudo a ingestão do colostro ainda é vital para a transferência de imunidade uma vez que há no ambiente pós-parto do ungulado fatores antigênicos e agentes patogênicos contra os quais ele não possui proteção.

Alvez (2015) e Perkins & Wangner (2015) expõem a capacidade do recém-nascido de promover uma resposta imune frente ao estímulo antigênico proveniente do ambiente exterior que agora por ele é residido, embora esta resposta seja primária, de lenta e reduzida produção de anticorpos. Em média, passadas duas semanas de vida o sistema imune neonatal já é capaz proteger o organismo contra agentes infecciosos, o que sacramenta a importância da transferência da imunidade passiva neste intervalo de tempo nascimento-exposição a microrganismos-efetiva resposta imune.

“Assim sendo, a imunidade nas primeiras semanas de vida vai depender, na sua totalidade, da ingestão de imunoglobulinas veiculadas pelo colostro” (ALVES, 2015, p.4).

2.5 Colostrogenese

“Os eutérios ou placentários correspondem a 95% dos mamíferos, estes são caracterizados por depender totalmente da secreção láctea produzida e liberada pela mãe ao nascimento, pois deixam de nutrir-se pela via placentária” (BRASIL, 2017, p.11).

Barreto (2019) assevera a notoriedade das mudanças estruturais e funcionais da glândula mamária durante o periparto em qualquer espécie mamífera, considerando a produção de leite iminente. Estas alterações do tecido mamário ao longo da gestação, lactação e involução nomeiam-se lactogênese I

(crescimento, diferenciação e colostrogênese), lactogênese II (lactação propriamente dita) e involução (regressão para o estado não lactante).

À luz de Bernardineli (2014) a lactogênese é a síntese de proteína, gordura, lactose e outros componentes lácteos resultando em um primeiro momento no acúmulo de colostro nas glândulas mamárias. Este processo produtivo é desencadeado pela diferenciação das células epiteliais de lactação que no curso final da gestação são estimuladas pelo aumento dos níveis de prolactina e glicocorticoides, a ação da insulina e a queda dos níveis de progesterona. O suprimento sanguíneo do úbere fornece os componentes e precursores lácteos que atravessam a membrana basal para as células de lactação.

“A colostrogênese tem início nas últimas semanas de gestação, quando os plasmócitos migram para a glândula mamária através dos tecidos adjacentes, iniciando assim, a produção de imunoglobulinas” (BARRETO, 2019, p.16).

Lang (2006), Etges *et al* (2016) e Brasil (2017) relata o colostro como a primeira secreção láctea pós-parto composta de eletrólitos, carboidratos, gorduras, proteína total, enzimas e imunoglobulinas; de cor amarelo-ouro e viscosidade próxima à parafina líquida, características cuja proporcionalidade é direta quanto à gravidade específica e conseqüentemente à quantificação de Ig colostrais. Imprescindível ao recém-nascido o colostro confere importante fonte nutricional, auxílio na maturação do trato gastrointestinal e imunidade passiva pela ingestão de imunoglobulinas (IgG, IgA e IgM), além de ativar o sistema complemento e fornecer hormônios de crescimento, ele também desempenha funções laxativas as quais coíbem para a eliminação do mecônio.

“O colostro é citado como breve, pois os níveis de anticorpos tornam-se insignificantes em 24 horas pós-parto, assim como também se torna leite de 12 a 24 horas” (BRASIL, 2017, p.11).

“Quanto ao volume, o total produzido a cada parição também é pequeno e varia, em média, entre 1,8 e 2,8 litros, que são secretados a uma taxa média de 300 ml/hora” (BARRETO, 2019, p.19).

2.6 Colostro, imunoglobulinas e o impacto sobre o neonato

Nos equinos, mais de 10% da composição colostrais correspondem as

proteínas totais, e do percentual proteico cerca de 80% correspondem as imunoglobulinas. Portanto, quanto as imunoglobulinas, Alvez (2015) e Perkins & Wangner (2015) pontuam a IgG como a de maior abundância no colostro seguida pela IgA e pela IgM. Todas se apresentam como relevantes mediadores das funções imunológicas, pois colaboram para a proteção contra diversas doenças, infecções virais e bacterianas.

“A subclasse de IgG predominante no colostro é a IgGb, seguida pela IgGa e pela IgG(T). Os componentes celulares do colostro incluem linfócitos, macrófagos, neutrófilos e células epiteliais” (ALVEZ, 2015, p.20).

Segundo Costa (2019) é importante transportar as éguas prenhes para um local específico de 4 a 6 semanas antes de o parto ocorrer, com o objetivo de assegurar níveis satisfatórios de imunoglobulinas maternas e conseqüentemente colostrais contra os antígenos daquela localidade. Não obstante, importa também administrar o reforço de vacinas contra doenças que comumente acometem equinos em período não inferior à 30 dias antes do parto, intentando desta forma compor um colostro com anticorpos contra as doenças presentes na vacinação.

Alvez (2015), ao elucidar a variável tempo quanto ao percentual de Ig colostrais, denota o aumento de imunoglobulina G nos 10 dias antecedentes ao parto com seu pico sendo atingido à altura do parto, porém imediatamente após o nascimento sua produção é reduzida bruscamente, ao passo que ocorre o início da síntese de lactose e o aumento da imunoglobulina A, sendo esta predominante no leite.

Consoante Brasil (2017), a passagem de imunoglobulinas das glândulas mamárias para o colostro e sucessivamente para o intestino do neonato é mediada pelo receptor Ig específico neonatal Fc-receptor (FcRn), e devido ao curto período de absorção de Ig pelo recém-nascido o tempo útil da transferência passiva torna-se relevante.

“Em equinos a absorção das imunoglobulinas é seletiva, sendo que IgG e IgM são parcialmente absorvidas e a grande maioria de IgA permanece no intestino” (COSTA, 2019, p.3)

De acordo com Lang (2006), no intestino do potro as imunoglobulinas são absorvidas por enterócitos através de pinocitose, difundindo-se depois para a circulação linfática e dela para a sanguínea. “Todavia, a permeabilidade

intestinal a tais moléculas é decrescente no pós-parto, de modo que a absorção dos anticorpos veiculados pelo colostro apresenta uma taxa máxima entre 6 e 8 horas após o parto, com término ocorrido entre 18 e 24 horas de vida” (BARRETO, 2019). Portanto, é preconizado que a ingestão de colostro pelo potro ocorra nas primeiras 2 horas de vida com o objetivo de encontrar níveis consideráveis de Ig sérica 6 horas após o parto.

Alvez (2015) salienta a variação da composição do colostro e do leite da égua devido a fatores como o estágio de lactação, duração da lactação, raça, idade, estado de saúde, alimentação, período de estro e condições ambientais e de manejo; dentre estes, o perfeito estado da progenitora é aquele que mais impacta a qualidade do colostro. Visto isso, as variações na composição e nas propriedades físico-químicas destas secreções lácteas influenciam a disponibilidade de nutrientes e das demais substâncias necessárias ao neonato.

2.7 Transferência de imunidade passiva (TIP)

Tendo em vista a classificação placentária da égua, o status imune do potro ao nascimento e a composição colostrar, a transferência de imunidade passiva está diretamente associada à ingestão e absorção de colostro pelo neonato.

Segundo Costa (2019), imunoglobulinas originadas frente a antígenos com os quais a progenitora entrou em contato, fatores imunomoduladores e de crescimento, hormônios, enzimas, células epiteliais e brancas são os componentes responsáveis pela imunidade conferida pelo colostro ao neonato. Afirma, ainda, a autora que a baixa atividade proteolítica do TGI dos recém-nascidos somada aos fatores inibidores de tripsina presentes no colostro possibilitam excelentes condições de absorção das proteínas colostrais, impedindo assim que estas sejam degradadas ao chegarem no intestino.

De acordo com Alvez (2015) e Perkins & Wangner (2015), tendo o potro ingerido o colostro, as imunoglobulinas serão absorvidas no intestino delgado, principalmente no íleo, mediante enterócitos especializados os quais, por pinocitose, ajuntam gotículas de colostro do lúmen intestinal em pequenos vacúolos cujo destino será a circulação linfática e posteriormente a sanguínea. O unglado recém-nascido deverá, então, ingerir de 1 a 4 litros de colostro de qualidade para obter satisfatória proteção imunitária nas primeiras 6 – 8 horas

após o parto, tendo em vista que a taxa máxima de absorção das imunoglobulinas ocorre neste intervalo. A partir das 8 horas pós-parto a capacidade absorptiva intestinal começa a cair uma vez que os enterócitos especializados vão sendo substituídos por células epiteliais maduras que não fazem pinocitose.

“Quando a amamentação ocorre de forma normal, a absorção de Ig do colostro deverá suprir o neonato com níveis séricos de anticorpos semelhantes aos níveis encontrados em adultos” (ALVEZ, 2015, p.24).

Alvez (2015) pontua o nível plasmático de imunoglobulina G tido como satisfatório para uma sucedida TIP em 8g/l, 24 horas após o nascimento. O autor, ainda, infere que uma efetiva TIP compreende a qualidade do colostro ingerido, principalmente quanto à concentração de imunoglobulinas como referido por Lang (2006); o intervalo entre a concepção e a ingestão colostrálica; a classe e a concentração de antígenos na localidade na qual se encontra o potro, e a especificidade das imunoglobulinas colostrais para estes microrganismos patogênicos.

“Os fatores que mais influenciam a duração da persistência do nível de Ig maternas no neonato em níveis detectáveis são: a quantidade de Ig absorvidas, a sua taxa de consumo pelo organismo” (LANG, 2006, p.4).

“A eficiência da TIP e, portanto, da absorção de Ig, é determinada através da medição da concentração sérica de IgG, pois corresponde à classe de Ig mais predominante no colostro e no soro dos neonatos” (ALVEZ, 2015, p.18).

2.8 Falha na transferência de imunidade passiva

No dizer de Costa (2019), a falha de transferência de imunidade passiva (FTIP) é uma síndrome de imunodeficiência secundária causada por reveses sucedidos na transferência de Ig colostrálica para o neonato, tornando o recém-nascido exposto a doenças infecciosas existentes no ambiente por ele residido.

Como referido por Lang (2006) e Alvez (2015), tanto fatores maternos quanto ligados ao potro podem causar a FTIP, sendo a ingestão de colostro de baixa qualidade, com baixos níveis de IgG, o fator de maior periculosidade para o desenvolvimento desta síndrome. Lactação prematura (secreção e excreção

colostral antes do parto), a rejeição do potro pela progenitora que o impede de amamentar, a falha na ingestão colostrar ou em insuficientes quantidades pelo neonato e reduzidas ou deficientes taxas de absorção do colostro no intestino do potro são também importantes fatores citados pelo autor. A incidência de FTIP está intimamente ligada ao tipo de manejo aos quais os animais são submetidos, estando o grau de risco de infecção neonatal relacionado principalmente com o grau de exposição à agentes patogênicos.

“A falha na transferência de imunidade passiva (FTIP) da égua para o potro é a causa mais comum de imunodeficiência em equinos, levando à predisposição dos animais afetados para o desenvolvimento de doenças infecciosas” (ALVEZ, 2015, p.27).

Lang (2006) e Alvez (2015), afirmam que potros acometidos pela FTIP tem maiores chances de contraírem doenças nas primeiras 6 semanas de vida, sendo as alterações clínicas marcadas por processos infecciosos, diarreia, pneumonia, septicemia, onfaloflebite e artrite.

2.9 Diagnóstico da falha na transferência da imunidade passiva

Sintetizando Alvez (2015) e Costa (2019), devido à sintomatologia inespecífica e à ausência de defesa imune colostrar é imprescindível o prévio diagnóstico nos casos de FTIP, com o objetivo de viabilizar uma correção o quanto antes, impedindo assim a alta vulnerabilidade frente às infecções neonatais. O diagnóstico é feito pela aferição dos níveis séricos de imunoglobulina G no ungulado recém-nascido; sendo que valores de IgG séricos inferiores a 4 g/l 24 horas após o nascimento indicam FTIP total e valores entre 4 e 8 g/l indicam FTIP parcial. O preconizado é que as Ig séricas sejam dosadas entre 18 e 24 horas após o nascimento uma vez que ainda há absorção intestinal de Ig até este período, porém se o neonato apresentar grande risco para FTIP a dosagem de Ig será feita entre 6 e 12 horas após o nascimento; após 24 horas, nos potros que apresentarem clínica patológica a mensuração do nível sérico de IgG é feita de modo a determinar a necessidade de intervenção terapêutica.

Os autores ainda afirmam que para a dosagem sérica de imunoglobulinas, uma técnica de alta especificidade e sensibilidade é o ideal, como por exemplo, a imunodifusão radial simples (SRID) que é um método quantitativo e um dos mais exatos do mercado para diagnosticar a FTIP, contudo

quanto ao tempo de resultado e seu custo ele torna-se limitado. Portanto, visando a brevidade do diagnóstico testes rápidos, como o IgG Check® e ao teste da turbidez do sulfato de zinco, têm sido escolhidos para determinar a concentração de imunoglobulinas e conseqüentemente avaliar o sucesso da TIP e sua falha.

Como exposto por Costa (2019), o IgG Check® é um teste rápido, imunoenzimático e semiquantitativo, de fácil realização no qual podem ser usados tanto soro quanto plasma; estes são misturados a um diluente, posteriormente é adicionada a uma solução tampão e ambas soluções são acondicionadas no local indicado. Após alguns minutos já é possível realizar a interpretação do resultado do teste.

De acordo com Lang (2006) e Alvez (2015), o teste da turbidez do sulfato de zinco corresponde a um método não IgG-específico, qualitativo, econômico e rápido, o qual leva a precipitação de sais pela ligação química de globulinas de alto peso molecular com íons metálicos. Uma solução de sulfato de zinco é acrescentada a uma amostra de soro sanguíneo do potro. O grau de turbidez é proporcional à concentração de imunoglobulinas, logo quanto mais límpida for a solução menor será a concentração de Ig. O teste pode ser feito com um espectrofotômetro ou a olho nu. Deve ser realizado após 12 horas pós-parto, sendo contraindicada sua realização para momentos logo após o parto pela possibilidade de falsos-negativos de FTIP decorrentes de reações inespecíficas.

2.10 Prevenção da falha na transferência de imunidade passiva

De acordo com Alvez (2015) e Costa (2019), medidas profiláticas devem ser adotadas com o objetivo de antever os efeitos e prejuízos causados pela FTIP. A forma mais basal de realizar a prevenção da falha na transferência de imunidade passiva é pela adequada gestão da propriedade, cujo manejo das progenitoras e dos recém-nascidos recebe a devida atenção assegurando a ingestão de um colostro de qualidade a tempo e quantidade adequados. Outra importante medida preventiva é a existência de éguas doadoras de colostro assim como a criação de um banco de colostro no qual é preconizado ordenhar e congelar 500 ml de colostro de cada progenitora após a concepção; as éguas de escolha serão aquelas multíparas e sem histórico de isoeritrólise em sua

progênie; o colostro recolhido deve ser congelado a temperaturas de -15 a -20 °C por um período de até 2 anos.

O colostro é o principal mediador da TIP, portanto, avaliá-lo quanto a sua qualidade logo após o nascimento e antes da amamentação do recém-nascido é outra importante medida de prevenção. Dentre as técnicas mais usadas para a verificação da qualidade colostrada está o Refratômetro Brix (ou de açúcar), o qual, segundo Alvez (2015) e Curcio et al (2021), é o teste de maior precisão e facilidade de realização a campo para determinar os níveis de imunoglobulina G colostradas, além de não receber interferência pela temperatura da amostra.

A análise de brix é uma técnica utilizada para avaliar a concentração de sacarose em líquidos como suco de frutas, melão e vinho. Quando a substância em questão não contém sacarose, há uma alta correlação entre a porcentagem de brix e o teor de sólidos totais do líquido. A porcentagem de brix pode então ser correlacionada com a concentração de IgG do colostro.

Tem-se que o índice de refração colostrada está ligado à concentração sérica de imunoglobulina G no neonato; o colostro que apresenta de 20 a 30% em seu índice de refração possui de 50 a 80 g/l de imunoglobulina G; com isso, é dito que um índice inferior a 20% representa um colostro de baixa qualidade, e índices superiores a 23% representam um colostro viável para a transferência de imunidade passiva uma vez que correspondem a níveis de imunoglobulina G maiores que 60 g/l.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Verificar a influência da falha da transferência de imunidade passiva no desenvolvimento de enfermidades nos primeiros 90 dias de vida dos potros.

3.2 Objetivos Específicos

Comparar os métodos mais acessíveis de avaliação da transferência de imunidade passiva;

Relatar possíveis causas de falha na transferência de imunidade passiva;

Identificar as formas de prevenção da falha na transferência de imunidade passiva.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado de agosto a dezembro, na estação de nascimento 2020 – 2021 avaliando 80 nascimentos de equinos da raça Mangalarga Marchador em receptoras de embrião em haras de criação no município de Itaperuna/RJ.

O lote de receptoras era mantido durante o estudo em manejo extensivo em piquetes de grama estrela (*Cynodon dactylon*) com cocho para sal mineral e água *ad libitum*, sendo também ofertado capim elefante (*Pennisetum purpureum Schum*) picado nos períodos de escassez forrageira.

Foram utilizadas no estudo éguas de idade entre 4 e 15 anos com certa semelhança quanto ao porte físico. Todas elas apresentavam escore de condição corporal médio em 3 (Escala 1-5) no último terço da gestação, foram vermifugadas periodicamente, bem como vacinadas com vacina antirábica e vacina multipla comercial 1 vez ao ano. Anualmente, esses animais recebiam as vacinas antirábica e Lexington 8; durante a gestação, aos 5, 7 e 9 meses, recebiam reforço vacinal contra leptospirose e Herpesvírus.

Os potros foram avaliados ao nascimento quanto aos seguintes parâmetros: a coloração das membranas mucosas; auscultação pulmonar e cardíaca; diagnóstico de possíveis costelas fraturadas; sinais de distensão na região abdominal; exame do umbigo; verificação da existência de deformações angulares ou flexurais e hiperextensões nos membros; aferição da temperatura corporal; avaliação dos reflexos, principalmente o de sucção.

Tratando-se da qualidade do colostro, o teste de escolha foi pelo refratômetro de Brix óptico no qual a égua era ordenhada manualmente logo após o nascimento do potro, as mãos do ordenhador e os tetos do úbere eram higienizados com água, o primeiro jato era desprezado e a amostra então

coletada, 2 – 3 gotas da amostra eram colocadas no prisma principal, a placa de cobertura era abaixada e olhava-se o resultado da mensuração pela ocular, conforme figura 1.

Dois equipamentos podem ser usados para avaliar a qualidade do colostro, o refratômetro de brix óptico e o refratômetro de brix digital. Para avaliação do resultado, ambos devem ser colocados perpendicularmente à luz. Quando utilizado o refratômetro óptico, o resultado será observado na lente do aparelho, obtido pela separação entre a área clara e a área escura formada após a deposição da amostra, enquanto no refratômetro digital, o resultado aparece em uma tela (BRASIL, 2017)

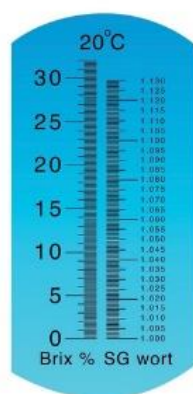


Figura 1: Classificação dos graus Brix pelo refratômetro óptico.

Quanto aos níveis séricos de IgG no neonato o teste de escolha foi o IgG Check®, da empresa Dechra Pharmaceuticals. Colheu-se o sangue do potro 24 horas após seu nascimento; a amostra então foi acondicionada em tubos de ensaio sem anticoagulante e mantido em temperatura ambiente até as células sedimentarem; logo após a ponta da alça do misturador que vem no kit foi mergulhada na amostra seja ela plasma ou soro, a amostra coletada foi misturada à solução diluente e ambos foram agitados; as 3 – 5 primeiras gotas foram desprezadas, em seguida 1 gota desta solução foi pingada na placa de teste e após 1 gota da solução tampão, passados 5 – 10 minutos foi possível realizar a leitura do teste (Figura 2).

INTENSIDADE DA LINHA (C vs. T)	NÍVEL DE IGG	INTERPRETAÇÃO
 C >> T	IgG < 400 mg/dL	Terapia
 C > T	IgG 400 – 800 mg/ dL	Monitorar o animal (suprir se o potro apresentar sinais de doença ou enfraquecimento)
 C = T	IgG = 800 mg/dL	Normal
 C < T	IgG > 800 mg/dL	Transferência muito boa

Fonte: VENCOFARMA, 2015.

Figura 2: Parâmetros para a avaliação do teste IgG Check® (Dechra)

Como comparativo ao IgG Check®, foi usado o teste de turbidez do sulfato de zinco feito a campo, sem o uso do espectrofotômetro, com a turbidez observada através da mistura com o plasma sanguíneo do potro, sendo estimada visualmente após a mistura do mesmo em solução de Sulfato de zinco (ZnSO₄) com posterior observação do grau de turbidez da amostra.

Para análise da turbidez pelo sulfato de zinco, pode-se adquirir o sulfato de zinco comercial, ou realizar a preparação, adicionando 250mg de sulfato de zinco em 1 litro de água destilada e acondicionando em recipiente escuro. O teste foi realizado com a adição de 0.1ml de soro teste em um tubo de ensaio contendo 6ml de sulfato de zinco. Essa solução foi então homogeneizada manualmente e a turbidez avaliada de 1 (Sem precipitação) a 4 (Forte precipitação), conforme descreve LeBlanc et al (1990).

O lote de receptoras foi separado em 3 grupos, sendo que no grupo 1, estavam éguas que possuíam o brix do colostro acima de 23%, enquanto no grupo 2 estavam as éguas com brix entre 21 e 22%, e no grupo 3 as éguas com brix igual ou inferior a 20%.

Para análise estatística foi realizada análise descritiva através do agrupamento das variáveis, com organização dos dados em tabelas para melhor apresentação dos resultados.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em um primeiro momento, foi constatado que das 80 amostras de colostro avaliadas (Tabela 1), 72 foram classificadas como ruins, por possuírem valor médio do brix igual ou inferior a 20%. Dessas amostras, o valor médio de IgG observado nos potros foi de 595mg/dl e a turbidez pelo sulfato de zinco em média 2,63. Ainda, amostras foram classificadas como boas, por possuírem brix entre 21 e 22%, demonstrando também IgG médio nos potros de 800mg/dl e o teste de turbidez pelo sulfato de zinco em média 3,25.

Apenas 4 amostras foram classificadas como muito boas, apresentando brix acima de 23%, e o valor médio de IgG dos potros em 800mg/dl, assim como o valor médio do teste de turbidez em 4,00.

Tabela 1. Total de amostras analisadas, avaliação média pelo refratômetro de Brix, contagem de IgG e teste de turbidez do sulfato de zinco.

Amostras	Brix*	IgG**	TSZ***
72	17%	595	2,63
4	21%	800	3,25
4	25%	800	4,00

*Brix: valor médio agrupado de acordo com a faixa acima de 23%, 22 e 21% e abaixo de 20%. **IgG: valor médio dos grupos, realizado individualmente através do IgG Check®, ***TSZ: teste de turbidez do sulfato de zinco

TURINI et al. (2021), KOROSUE et al. (2012) e NETO et al (2018) observaram que pode haver uma correlação negativa entre os valores de Brix e a concentração de IgG de colostro de éguas. Alguns fatores podem explicar essas diferenças, tais como a temperatura ambiente e as amostras com concentrações abaixo de 5.000mg/dL de IgG.

As éguas avaliadas nesse estudo tinham idade entre 4 e 15 anos, e esse fator também pode influenciar nos resultados, além do tempo de gestação e número de partos, que parecem influenciar na correlação entre densidade específica e concentração de IgG, uma vez que ambas variáveis mudam conforme idade, número de partos, tempo de gestação e raça (LeBlanc et al. 1992).

Dentre as éguas que apresentaram Brix igual ou superior a 23% (Tabela 2), o valor médio do IgG dos neonatos se manteve igual ou superior a 800mg/dL, e o teste de turbidez do sulfato de zinco igual ou superior a 3, corroborando com

o que descrevem LANG (2006), PERKINS & WAGNER (2015) no que diz respeito ao desenvolvimento desses animais nos primeiros 90 dias de vida, uma vez que nenhum deles apresentou enfermidade ou intercorrência relacionada ao desenvolvimento do sistema imune.

Tabela 2. Avaliação pelo refratômetro de Brix, apresentando os resultados das amostras com valor superior a 23%.

Brix*	IgG**	TSZ***	OBS ATÉ 90 DIAS
23%	800	4	-
23%	800	3	-
27%	800+	4	-
28%	800+	4	-

*Brix: valor das amostras igual ou superior a 23%. **IgG: valores obtidos através do IgG Check®, ***TSZ: teste de turbidez do sulfato de zinco

Os potros que nasceram de éguas que apresentavam o colostro com valor de Brix entre 20 e 22% (Tabela 3), tinham os valores de IgG entre 600 e 800mg/dL e o teste de turbidez pelo sulfato de zinco classificado como bom (Entre 3 e 4), portanto, não apresentaram enfermidades nos primeiros 90 dias de desenvolvimento.

Esse achado corrobora com o que descrevem Tizzard (2014), Alvez (2015) e Costa (2019), que afirmaram que animais com níveis de IgG entre 600 e 800 mg/dL, embora não apresentem os níveis desejados de imunoglobulina G, podem se adaptar e se desenvolver sem maiores problemas, desde que estejam sob observação, e em ambiente sem elevada densidade populacional e em condições de higiene.

Tabela 3. Avaliação pelo refratômetro de Brix, apresentando os resultados das amostras com valor médio entre 20 a 22%.

Brix*	IgG**	TSZ***	OBS ATÉ 90 DIAS
21%	800	4	-
21%	800	3	-
21%	800	3	-
22%	800	3	-

*Brix: valor das amostras entre 20 e 22%. **IgG: valores obtidos através do IgG Check®, ***TSZ: teste de turbidez do sulfato de zinco

Dentre os potros provenientes das 72 éguas que apresentaram brix abaixo de 20%, 13 neonatos desenvolveram problemas diretamente relacionado

à transferência de imunidade, tais como diarreia por *Salmonella* (5 animais), onfaloflebite (3 animais), anaplasnose (2 animais), artrite séptica (1 animal), morte súbita (1 animal).

Dentre os 3 animais que desenvolveram artrite séptica, foi notado que 2 deles tiveram níveis de IgG entre 400-800mg/dL, o que corresponde à aceitável condição mesmo sendo o colostro classificado como ruim (Abaixo de 20%). No entanto, esses 2 animais não tiveram o procedimento de cura do umbigo realizado. Dessa forma, pode-se atribuir o desenvolvimento da onfaloflebite como resultado da soma dos fatores (Colostro de baixa qualidade e falta da cura de umbigo), como descrito por RIZZONI & MIYAUCHI (2012).

Tabela 4. Avaliação pelo refratômetro de Brix, apresentando os resultados das amostras com valor inferior a 20%.

Brix*	IgG**	TSZ***	OBS ATÉ 90 DIAS
0%	<400	1	Salmonella (15/Out)
12%	<400	2	Anaplasma (10/Nov)
12%	<400	2	Diarreia
14%	400	1	Anaplasma e Babesia + (11/Set)
14%	400	2	Salmonella (5/Set), Hernia Ing.
14%	400	1	Salmonella (10/Out)
14%	400	2	Óbito
14%	400	3	Diarreia/Salmonella (10/Dez)
15%	400	1	Artrite séptica
15%	<400	1	Onfaloflebite (25/Out)
17%	400	3	<i>Salmonella</i> e Óbito
17%	400-800	3	Onfaloflebite
18%	400-800	3	Onfaloflebite

*Brix: valor das amostras abaixo de 20%. **IgG: valores obtidos através do IgG Check®, ***TSZ: teste de turbidez do sulfato de zinco

Os demais animais que não apresentaram anotações relacionadas ao desenvolvimento de enfermidades nos primeiros 90 dias de vida, podem ter passado por uma adaptação do sistema imune, como cita PERKINS & WAGNER (2015), o que não permitiu que os mesmos se tornassem doentes nesse momento.

A curva de crescimento desses animais, no entanto, não pode ser estudada e catalogada por limitações do haras onde foi realizado o estudo, de forma que poderia ser encontrado que a qualidade do colostro e os níveis de

absorção do IgG são essenciais para o bom desenvolvimento do sistema imune, que em conjunto com o harmônico desenvolvimento musculoesquelético, promovem o crescimento saudável de todo o organismo do neonato, como sugerem MOREL et al. (2007) e MORAES et al. (2017).

6. CONCLUSÃO

Através do presente estudo, verificou-se que os resultados encontrados corroboram com a literatura, mostrando que a qualidade do

colostro, principalmente no que diz respeito à concentração de imunoglobulinas maternas, é um fator crucial para o rápido desenvolvimento do sistema imune do neonato e conseqüentemente para o seu pleno desenvolvimento.

Métodos mais acessíveis de verificação da qualidade do colostro e da transferência de imunidade passiva, podem ser utilizados à campo, prevenindo a ocorrência da falha da transferência de imunidade, porém, a interpretação dos resultados deve sempre estar associada ao histórico da égua, do potro, exames clínicos e outros resultados em conjunto, como teste de brix do colostro, e níveis de IgG do potro.

Os indivíduos acometidos por uma parcial ou total FTIP mostram-se mais frágeis frente aos quadros patológicos como, por exemplo, diarreias, onfaloflebite e outras infecções.

Dentre as principais causas da falha de transferência de imunidade passiva, estão a não ingestão do colostro, ou ainda a ingestão de colostro de baixa qualidade. Colostro rico em imunoglobulinas e ofertado a tempo útil ao potro garante excelentes condições para seu desenvolvimento nos primeiros 90 dias de vida.

REFERÊNCIAS

ALVES, Inês Ribeiro. **Transferência de imunidade passiva em equinos.** Tese de Doutorado. Universidade de Lisboa Faculdade de Medicina Veterinária, 2015. 115 p. Disponível em: encurtador.com.br/lx47. Acesso em: 25 set. 2021.

BARRETO, Ícaro Marcell Lopes Gomes. **Caracterização físico-química do colostro e leite de éguas puras e mestiças da raça quarto de milha.** Dissertação de Mestrado em Produção Animal. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, campus Macaíba, 2019. 56 p. Disponível em: encurtador.com.br/oAMU6. Acesso em: 25 set. 2021.

BERNARDINELLI, Ana Paula Bertoni. **Colostro e leite de éguas: análise microbiológica e contagem de células somáticas.** Dissertação de Mestrado em Biotecnologia Animal. Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2014. 46 p.. Disponível em: encurtador.com.br/byJP9. Acesso em: 25 set. 2021.

BRASIL, Carolina Litchina. **Avaliação do colostro de éguas e utilização da silagem (fermentação anaeróbica) como método substituto do colostro in natura.** Dissertação em Medicina Veterinária. Universidade Federal de Pelotas, RS, 2017. 60 p. Disponível em: encurtador.com.br/hHIW7. Acesso em: 25 set. 2021.

CHAVATTE-PALMER, Pascale; DERISOU, E.; ROBLES, M. **Pregnancy and placental development in horses: an update.** Domestic animal endocrinology, v. 79, p. 106692, 2022. a Université Paris-Saclay, UVSQ, INRAE, BREED, Jouy-en-Josas 78350, France. Disponível em: encurtador.com.br/lpEGM. Acesso em: 20 abr. 2022.

COSTA, Karina Almeida *et al.* **Avaliação de transferência de imunidade passiva em potros Quarto de Milha e Paint Horse.** Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária, 2019. 14 p. Disponível em: encurtador.com.br/dqxT7. Acesso em: 25 set. 2021.

DA ROSA CURCIO, Bruna; SILVA, Gabriela Castro; SCALCO, Rebeca.

Monitoramento do parto em éguas Monitoring the parturition in mares.

Rev Bras Reprod Anim, v. 45, n. 4, p. 296-301, 2021. Faculdade de Veterinária, UFPel, Pelotas RS, Brasil. Disponível em: encurtador.com.br/IBMRU. Acesso em: 05 jan. 2022.

ETGES, JOÃO PEDRO HÜBNER *et al.* **Avaliação da coloração e viscosidade do colostro de éguas da raça Crioula.** XXV Congresso de Iniciação Científica Universidade de Pelotas, Pelotas/RS, 2016. 3 p. Disponível em: encurtador.com.br/oswS6. Acesso em: 25 set. 2021.

Korosue K., Murase H., Sato F., Ishimaru M., Kotoyori Y. & Nambo Y. 2012. Correlation of serum IgG concentration in foals and refractometry index of the dam's pre- and post-parturient colostrums: an assessment for failure of passive transfer in foals. J. Vet. Med. Sci. 74(11):1387-1395.

LANG, André. Imunidade passiva em equinos neonatos: avaliação por diferentes métodos. Tese de Doutorado em Medicina Veterinária.

Universidade Federal de Viçosa, MG, 2006. 93 p. Disponível em: encurtador.com.br/zFLQ3. Acesso em: 25 set. 2021.

LANG, André *et al.* **Imunidade passiva em equinos: comparação entre a concentração de IgG do soro materno, colostro e soro do neonato.** Departamento de Veterinária, Universidade Federal de Viçosa, MG, 2007. 7 p. Disponível em: encurtador.com.br/HLOY0. Acesso em: 25 set. 2021.

LeBlanc M.M., Tran T., Baldwin J.L. & Pritchard E.L. 1992. Factors that influence passive transfer of immunoglobulins in foals. J. Am. Vet. Med. Assoc. 200(2):179-183.

MORAES, B. DOS S. S., AMARAL, L. A., FINGER, I. S., MAZZINI, A. R. A., PAZINATO, F. M., CURCIO, B. DA R., & NOGUEIRA, C. E. W. (2017). Growth Curve of Crioulo Foals from Birth until 24 Months of Age. *Acta Scientiae Veterinariae*, 45(1), 7.

MOREL, P. C. H., BOKOR, A., ROGERS, C. W., & FIRTH, E. C. (2007). Growth curves from birth to weaning for Thoroughbred foals raised on pasture. *New Zealand Veterinary Journal*, 55(6), 319-325.

NETO, C. A., OLIVEIRA-FILHO, J. P., DELFIOL, D. J., BADIAL, P. R., ARAÚJO, J. P., CRUZ, T. F., & BORGES, A. S. (2018). Proteinograma e concentração sérica de IgG em potros, do nascimento aos trinta dias de vida, tratados com plasma. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 38, 795-805.

PERKINS, G. A.; WAGNER, B. The development of equine immunity: Current knowledge on immunology in the young horse. *Equine veterinary journal*, v. 47, n. 3, p. 267-274, 2015. College of Veterinary Medicine, Cornell University, Ithaca, New York, USA. Disponível em: encurtador.com.br/nBERY. Acesso em: 25 set. 2021

RIZZONI, L. B.; MIYAUCHI, T. A. Principais doenças dos neonatos equinos. *Acta Veterinária Brasilica*, v. 6, n. 1, p. 9-16, 2012.

SOUZA, Andreza Morais de. **Arquitetura e estrutura da placenta equina durante a gestação**. 2014. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina Veterinária, 2014. 97 p. Disponível em: encurtador.com.br/wFKSW. Acesso em: 25 set. 2021.

SWEGEN, Aleona. **Maternal recognition of pregnancy in the mare: does it exist and why do we care?**. *Reproduction*, v. 161, n. 6, p. R139-R155, 2021. University of Oxford, Oxford, UK. Disponível em: encurtador.com.br/gxGK8. Acesso em: 05 jan. 2022.

TIZARD, I. R. Imunidade no feto e no recém-nascido. In:____. **Imunologia veterinária**. 9. ed. São Paulo: Elsevier, 2014. p. 490-520.

TURINI, L.; BONELLI, F.; NOCERA, I.; MEUCCI, V.; CONTE, G.; SGORBINI, M. Evaluation of Different Methods to Estimate the Transfer of Immunity in Donkey Foals Fed with Colostrum of Good IgG Quality: A Preliminary Study. *Animals*

ANEXO I. Resultado das amostras coletadas

Amostra	Brix	IGG	TSZ	OBS ATÉ 90 DIAS
1	0%	<400	1	Salmonella
2	9%	400	2	-
3	11%	400	1	-
4	12%	<400	2	Anaplasma
5	12%	<400	2	Diarréia
6	13%	400	2	-
7	14%	400	1	Anaplasma e Babesia
8	14%	400	2	Salmonella
9	14%	400	1	Salmonella
10	14%	400	2	Óbito
11	14%	400	3	Diarréia/Salmonella
12	14%	400	1	-
13	14%	400	2	-
14	15%	400	1	Artrite séptica
15	15%	<400	1	Onfaloflebite
16	15%	400	1	-
17	15%	400	2	-
18	15%	400	2	-
19	15%	400	2	-
20	16%	400-800	3	-
21	16%	400-800	3	-
22	16%	400	2	-
23	16%	400	2	-
24	16%	400	2	-
25	16%	400	2	-
26	17%	400-800	3	-
27	17%	400-800	3	-
28	17%	400	3	- Salmonella - Óbito
29	17%	400-800	3	-
30	17%	800	3	-
31	17%	400-800	3	Onfaloflebite
32	17%	400-800	3	-
33	18%	400-800	3	-
34	18%	400-800	3	-
35	18%	800	3	-

36	18%	400-800	3	-
37	18%	400-800	3	-
38	18%	400-800	3	-
39	18%	400-800	3	-
40	18%	800	4	-
41	18%	400-800	2	-
42	18%	800	3	-
43	18%	400-800	2	-
44	18%	800	3	-
45	18%	400-800	2	-
46	18%	400-800	2	-
47	18%	400-800	3	-
48	18%	400-800	3	-
49	18%	400-800	3	-
50	18%	400-800	3	-
51	18%	400-800	3	-
52	18%	400-800	3	-
53	18%	400-800	3	Onfaloflebite
54	19%	400-800	4	-
55	19%	800	4	-
56	19%	800	3	-
57	19%	400-800	2	-
58	19%	800	3	-
59	19%	800	3	-
60	19%	800	4	-
61	19%	400-800	3	-
62	19%	400-800	3	-
63	19%	400-800	3	-
64	20%	800	3	-
65	20%	800	3	-
66	20%	800	4	-
67	20%	800	4	-
68	20%	800	4	-
69	20%	800	3	-
70	20%	800	4	-
71	20%	800	3	-
72	20%	800	3	-
73	21%	800	4	-
74	21%	800	3	-
75	21%	800	3	-
76	22%	800	3	-
77	23%	800	4	-
78	23%	800	3	-
79	27%	800+	4	-
80	28%	800+	4	-
