

## RESSALVA

Atendendo solicitação do(a)  
autor(a), o texto completo desta tese  
será disponibilizado somente a partir  
de 30/05/2019.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA  
DEPARTAMENTO DE CLÍNICA VETERINÁRIA



**AVALIAÇÃO ELETROCARDIOGRÁFICA E DA VARIABILIDADE DA  
FREQUÊNCIA CARDÍACA MATERNA, FETAL E NEONATAL EM  
JUMENTOS DA RAÇA PÊGA**

RAÍSSA KAROLLINY SALGUEIRO CRUZ

Botucatu – SP  
2018



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA  
DEPARTAMENTO DE CLÍNICA VETERINÁRIA



**AVALIAÇÃO ELETROCARDIOGRÁFICA E DA VARIABILIDADE DA  
FREQUÊNCIA CARDÍACA MATERNA, FETAL E NEONATAL EM  
JUMENTOS DA RAÇA PÊGA**

RAÍSSA KAROLLINY SALGUEIRO CRUZ

Tese apresentada junto ao Programa  
de Pós-Graduação em Medicina  
Veterinária para obtenção do título  
de Doutora.

Orientador: Prof. Dr. Simone Biagio  
Chiacchio

Botucatu - SP  
2018

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.  
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP

BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: LUCIANA PIZZANI-CRB 8/6772

Cruz, Raíssa Karolliny Salgueiro.

Avaliação eletrocardiográfica e da variabilidade da frequência cardíaca materna, fetal e neonatal em jumentos da raça Pêga / Raíssa Karolliny Salgueiro Cruz. - Botucatu, 2018

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

Orientador: Simone Biagio Chiacchio

Capes: 50501062

1. Asinino. 2. Eletrocardiografia. 3. Neonatologia veterinária. 4. Variabilidade do batimento cardíaco.

Palavras-chave: Asininos; Eletrocardiograma; Neonatologia; Índices da variabilidade da frequência cardíaca.

Nome do Autor: Raíssa Karolliny Salgueiro Cruz

Título: Avaliação eletrocardiográfica e da variabilidade da frequência cardíaca materna, fetal e neonatal em jumentos da raça Pêga

#### COMISSÃO EXAMINADORA

**Prof. Ass. Dr. Simone Biagio Chiacchio**

Presidente e Orientador

Departamento de Clínica Veterinária

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - Unesp – Botucatu/SP

**Prof. Ass. Dra. Alessandra Melchert**

Membro Titular

Departamento de Clínica Veterinária

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - Unesp – Botucatu/SP

**Prof. Ass. Dra. Maria Lucia Gomes Lourenço**

Membro Titular

Departamento de Clínica Veterinária

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - Unesp – Botucatu/SP

**Prof. Dra. Leticia Peternelli Da Silva**

Membro Titular

Setor de Clínica, Cirurgia e Reprodução de Grandes Animais

Faculdade de Medicina Veterinária - Universidade de Marília – UNIMAR

**Prof. Dr. Rodrigo Prevedello Franco**

Membro Titular

Setor de Clínica Médica de Pequenos Animais

Faculdade de Medicina Veterinária - Universidade de Marília – UNIMAR

DATA DA DEFESA: 30 de Maio de 2018

## DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho à Deus, por ser onipresente e me fornecer força mesmo diante de todas as dificuldades. Obrigada por ser sempre bom comigo! E a minha mãe Rosa, por ser minha melhor amiga e meu maior exemplo. Você é realmente a melhor do mundo! Je amo!*

*“Não importa o que aconteça, continue a nadar...”*

*(Walters, G., 2003)*

## AGRADECIMENTOS

*Agradeço primeiramente a Deus, por ter me ofertado a chance de ser aquilo que escolhi ser, por me confiar o dom de amar e cuidar dos animais acima de tudo, e por todas as maravilhas que Ele tem feito em minha vida.*

*Aos meus pais, Rosa e Roberto, pelo amor incondicional, carinho, respeito, confiança e admiração que sempre demonstraram por mim. Por terem me apoiado e por muitas vezes se sacrificado para me dar tudo o que sempre precisei. Amo vocês mais do que tudo nessa vida! Obrigada por me incentivarem em mais esse sonho!*

*À minha filha Sara, que mesmo ainda em meu ventre, me transforma em uma mulher mais feliz a cada dia que passa, me ensinando o que é o verdadeiro amor. Ao meu marido Erivan, por todo amor, atenção e paciência nessa reta final.*

*Aos meus queridos irmãos, Ramon, Silvana, Maria Eduarda, Robertinho e Maria Luiza, pelo apoio emocional ao longo desses anos. Muito obrigada pela companhia, carinho e momentos de descontração vividos a cada dia, me ajudando na superação das dificuldades. Amo vocês! Agradeço especialmente a você Ramon, que mesmo a distância sempre foi o meu exemplo e a minha força!*

*À minha família amada (avós, tios, tias, primos e primas) por todo incentivo, atenção e carinho ofertados a mim durante todos esses anos. Por serem a minha base, exemplo de união, força e garra. Aos meus amigos de uma vida, Waneska Tenório, Samyra Marques, Carolina Sanilsa, Rayssa Brandão, Susanne Santana, Maria Emília Fernandes, Hamilton Pereira e Gilsan de Oliveira pela ajuda, carinho e conforto nos momentos mais difíceis.*

*Aos meus irmãos de república, Keylla Pacífico, Alexandre Matos, Gustavo Viana, Gabriel Leite, Samuel Catucci, Naiana Branchini e Luiz Fernando Novaes. E aos amigos “botocudos”, Anderson Ravani, Carla Ulian, Maurício Wilmsen, Angelica Alfonso, Mariana Herman, Natalia Minami, Juliana Almeida, Amanda Sarita, Renata de Paula, Tália Tremori, Victor Garcia, Carla Simões, Joyce Reissler, Renato Guedes, Paulinho Yamada, Felipe Rydygier, Yame Fabres, Ivo Lucchesi, Pedrita Assunção, Letícia Peternelli, Marta Heckler e Selene Babboni por tornarem os meus dias mais fáceis e felizes nessa cidade maravilhosa.*

*À amiga pequena favorita, amiga de todas as horas, e salvadora dos meus dias de experimento, Gabriela Amorim, pela parceria e superação durante esse período.*

*Agradeço a Deus pela sua vida e por ser sua amiga! Você foi um dos melhores presentes que Estado me deu!*

*Agradeço à minha co-ori queridinha, Malu, pelos ensinamentos, conselhos e amizade. Por ter sido minha mãe Paulista, me guiando e orientando nos momentos de desespero. Te admiro muito Mari! Muito obrigada por tudo!*

*Agradeço ao meu querido ori, Simone, pelo carinho, confiança e credibilidade ofertados durante esses anos. Obrigada pela oportunidade de entrar na melhor faculdade do Brasil! Essa sempre será minha segunda casa!*

*Aos salvadores das minhas análises estatísticas, professores Miriam Tsunemi e Marcos Vidal. Vocês deixaram o meu sonho ainda mais bonito e organizado!*

*Agradeço imensamente a Mariana Diel de Amorim, Assaf Lerer, Ana Carolina Verdugo, Ana Rita Krause, Patsy e Claire Card, pelo acolhimento, amizade e alegrias no Canadá. Vocês marcaram uma das melhores fases da minha vida, e com certeza uma das mais lindas experiências que vivi. Agradeço imensamente a sorte de tê-los encontrado!*

*Aos funcionários e proprietário do Criatório Campeões da Gameleira, por terem cedido os animais e pela contribuição, consideração e credibilidade depositadas a mim. Agradeço ainda as jumentas Jussara, Márfia, Ricardo Fabrício, Orquestra, Renacássia, Predileta, Júlia, Samanta, Ousada, Luta, e aos potros, Missandei, Julieta, Khal Drogo, Robert, Margaery, Kaleese, Cersei, Arya, Jon Snow e Sansa.*

*Aos funcionários Marco Antônio Simão da Silva e Cézár Leme da Silva da Clínica Médica de Grandes Animais FMVZ-UNESP Botucatu, obrigada pela paciência.*

*Às minhas filhotas de quatro patas Cherry (in memorian), Mel, Juju e Preta Gil, meus amores, por me fazerem tão feliz, me ensinarem o valor de uma amizade verdadeira e mostrar o caminho até aqui.*

*Aos meus amados equídeos, que me motivam diariamente a buscar conhecimentos, a descobrir coisas novas, para oferecer a eles uma vida melhor. Por terem me escolhido e confiarem a mim a função de lutar junto a vocês.*

*Agradeço à FMVZ, ao Departamento de Clínica Veterinária e ao Programa de pós graduação da Unesp- Botucatu, e a CAPES pela bolsa concedida.*

*Ao Centro Universitário Cesmac, pela minha formação e atual emprego, agradeço pela compreensão nessa reta final.*

*Enfim, agradeço a todos que contribuíram de alguma forma para a elaboração e sucesso deste trabalho.*



## LISTA DE TABELAS

### Capítulo 1 – Revisão de literatura

Tabela 1 – Definição dos índices no domínio de tempo da variabilidade da frequência cardíaca..... 21

### Artigo 1 - **Avaliação da frequência cardíaca materna, fetal e neonatal e sua variabilidade em jumentos da raça Pêga**

Tabela 1 - Índices da variabilidade da frequência cardíaca (média  $\pm$  desvio padrão) no domínio do tempo (RR, SDNN, FC, RMSSD) e da frequência (BF, AF, BF/AF) em jumentas no período perinatal (N=10, por momento)..... 31

Tabela 2 - Índices da variabilidade da frequência cardíaca (média  $\pm$  desvio padrão) no domínio do tempo (RR SDNN, FC, RMSSD) e da frequência (BF, AF, BF/AF) em fetos e neonatos da raça Pêga (N=10, por momento)..... 32

### Artigo 2 - **Parâmetros clínicos e eletrocardiográficos em jumentas e neonatos (*Equus asinus*) da raça Pêga durante o parto**

Tabela 1 - Média e desvio padrão dos parâmetros eletrocardiográficos quanto à duração, na derivação base ápice de 10 fêmeas prenhes da raça Pêga nos diferentes momentos de avaliação..... 50

Tabela 2 - Média e desvio padrão dos parâmetros eletrocardiográficos quanto à amplitude e frequência cardíaca, na derivação base ápice de 10 fêmeas prenhes da raça Pêga nos diferentes momentos de avaliação..... 51

Tabela 4 - Média e desvio padrão dos parâmetros eletrocardiográficos na derivação II do plano frontal de 10 fêmeas prenhes da raça Pêga nos diferentes momentos de avaliação..... 54

Tabela 5 - Média e desvio padrão dos parâmetros eletrocardiográficos na derivação I do plano base ápice (duração) de 10 neonatos da raça Pêga nos diferentes momentos de avaliação..... 56

Tabela 6 - Média e desvio padrão dos parâmetros eletrocardiográficos na derivação I do plano base ápice (amplitude e frequência cardíaca) de 10 neonatos da raça Pêga nos diferentes momentos de avaliação.....	57
Tabela 7 - Média e desvio padrão dos parâmetros eletrocardiográficos na derivação II do plano frontal (duração) de 10 neonatos da raça Pêga nos diferentes momentos de avaliação.....	58
Tabela 8 - Média e desvio padrão dos parâmetros eletrocardiográficos na derivação II do plano frontal de 10 neonatos da raça Pêga nos diferentes momentos de avaliação.....	59
Tabela 9 - Média e desvio padrão dos parâmetros clínicos dos 10 neonatos raça Pêga do nascimento até 35 dias de vida.....	61
Tabela 10 - Média e desvio padrão dos parâmetros clínicos das 10 jumentas da raça Pêga nos momentos 35 dias antes e após o parto.....	62

## LISTA DE FIGURAS

### Capítulo 1 – Revisão de literatura

Figura 1 - Jumento Itarantin da Gameleira, raça Pêga..... 11

Figura 2 - Análise espectral de frequências (Fast Fourier Transform) de um neonato (Potro Júlia, 1 dia após o parto) e de um animal adulto (Jumenta Júlia, 1 dia após o parto). O componente de alta frequência (HF) está proporcionalmente mais reduzido na jumenta..... 19

### Artigo 1 - Avaliação da frequência cardíaca materna, fetal e neonatal e sua variabilidade em jumentos da raça Pêga

Figura 1 - Média (pontos) e intervalo de confiança de 95% (barras) das medidas das frequências cardíacas (FC, bpm) entre os grupos materno (antes e após o parto) (A), fetal e neonatal (B), no periparto de 10 asininos da raça Pêga, ao longo dos momentos de análise..... 33

Figura 2 - Média (pontos) e intervalo de confiança de 95% (barras) das medidas das variáveis maternas (A), fetais e neonatais (B) nas variações do desvio padrão das medidas dos intervalos RR normais - SDNN (ms), no periparto de 10 asininos da raça Pêga, ao longo dos momentos de análise..... 34

Figura 4 - Média (pontos) e intervalo de confiança de 95% (barras) das medidas das variáveis maternas (A), fetais e neonatais (B), variações da baixa frequência média medida em unidades normalizadas - BF (nu), no periparto de 10 asininos da raça Pêga, ao longo dos momentos de análise..... 34

Figura 5 - Média (pontos) e intervalo de confiança de 95% (barras) das medidas das variáveis maternas (A), fetais e neonatais (B), variações da alta frequência média medida em unidades normalizadas - AF (nu), no periparto de 10 asininos da raça Pêga, ao longo dos momentos de análise..... 35

Figura 6 - Média (pontos) e intervalo de confiança de 95% (barras) das medidas das variáveis maternas (A), fetal e neonatal (B) para a razão entre a alta e a baixa frequência - BF/AF (razão), no periparto de 10 asininos da raça Pêga, ao longo dos momentos de análise..... 35

## Artigo 2 - **Parâmetros clínicos e eletrocardiográficos em jumentas e neonatos (*Equus asinus*) da raça Pêga durante o parto**

Figura 1 - Média (pontos) e intervalo de confiança de 95% (barras) das medidas das variáveis maternas na derivação base ápice das 10 jumentas (pré e pós parto) da raça Pêga. As imagens A, B, C, D, E e F descrevem os variações da FC (bpm), PR (ms), QT (ms), QTc (ms), T (ms) e R (mV), respectivamente, ao longo dos momentos de análise..... 52

Figura 2 - Média (pontos) e intervalo de confiança de 95% (barras) das medidas das variáveis maternas na derivação plano frontal das 10 jumentas (pré e pós parto) da raça Pêga. As imagens A, B, C e D descrevem os variações da FC (bpm), PR (ms), QT (ms) e QTc (ms), respectivamente, ao longo dos momentos de análise..... 55

Figura 3 - Média (pontos) e intervalo de confiança de 95% (barras) das medidas das variáveis neonatais na derivação base ápice e plano frontal dos 10 neonatos de 35 dias de idade da raça Pêga. As imagens A e B, descrevem as variações das ondas P (mV) e T (mV), na derivação I do plano base ápice, e as imagens C e D, descrevem as ondas QRS (ms) e T (mV) negativa na derivação II do plano frontal, ao longo dos momentos de análise..... 60

Figura 4 - Média (pontos) e intervalo de confiança de 95% (barras) das medidas das variáveis clínicas neonatais referentes a 10 jumentas de 35 dias de idade da raça Pêga. As imagens A e B, descrevem as variações da Temperatura (°C) e TPC (seg) ao longo dos momentos de análise..... 63

Figura 5 - Média (pontos) e intervalo de confiança de 95% (barras) das medidas das variáveis clínicas maternas referentes a 10 jumentas no período pré e pós parto da raça Pêga. As imagens A, B e C, descrevem as variações da FC (bpm), TPC (seg) e Peso (Kgs) ao longo dos momentos de análise..... 63

Figura 6 - Eletrocardiograma na derivação plano frontal da jumenta 7, onde visualiza-se a presença de uma onda J..... 64

## **SUMÁRIO**

RESUMO.....	1
ABSTRACT.....	3
<b>CAPÍTULO I</b>	
1. INTRODUÇÃO.....	6
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	8
2.1 Importância histórica, econômica e social dos jumentos .....	8
2.2 Aspectos importantes sobre a raça Pêga.....	10
2.3 Eletrocardiografia .....	12
2.4 Variabilidade da frequência cardíaca.....	14
2.5 Índices da Variabilidade da frequência cardíaca.....	17
2.5.1 Análise no domínio da frequência.....	18
2.5.2 Análise do domínio do tempo.....	20
3. OBJETIVOS.....	23
3.1 Geral.....	23
3.2 Específicos.....	23
4. HIPÓTESE.....	23
<b>CAPÍTULO II</b>	
ARTIGO 1 - Avaliação da frequência cardíaca materna, fetal e neonatal e sua variabilidade em jumentos da raça Pêga.....	25
ARTIGO 2 - Parâmetros clínicos e eletrocardiográficos em jumentas e neonatos ( <i>Equus asinus</i> ) da raça Pêga durante o parto.....	44

**CAPÍTULO III**

5. DISCUSSÃO GERAL.....	75
6. CONCLUSÕES GERAIS.....	78
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	79

CRUZ, R.K.S. **Avaliação eletrocardiográfica e da variabilidade da frequência cardíaca materna, fetal e neonatal em jumentos da raça Pêga**. Botucatu, 2018, 105p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

## RESUMO

Atualmente, observa-se uma maior necessidade de uma assistência adequada tanto no período pré-natal, quanto neonatal, com a finalidade de redução da mortalidade de recém-nascidos, principalmente de animais com elevado valor genético e zootécnico, como os jumentos da raça Pêga. Desta forma, o presente estudo teve por objetivo, descrever os parâmetros clínicos, eletrocardiográficos (ECG) e índices de variabilidade da frequência cardíaca (VFC) em jumentas (no período pré e pós-parto), fetos (35 dias antes do parto) e na fase neonatal, até os 35 dias de idade. Para tal, utilizou-se 10 jumentas clinicamente saudáveis, no terço final de gestação e pós parto, 10 fetos e 10 neonatos pertencentes à raça Pêga, cujo os exames foram realizados ao 35º, 28º, 21º, 14º, 7º e 1º dia antes do parto (jumentas prenhes e fetos) e ao 1º, 7º, 14º, 21º, 28º e 35º dia após o parto para jumentas no período pós-parto e neonatos. Os índices da VFC em jumentas no período pós parto, diferiram significativamente ( $p < 0,05$ ) dentre os momentos de análise, onde o SDNN (ms) variou no primeiro dia após o parto, a RMSSD (ms) no primeiro e 14º dia após o parto, e BF (nu) e a relação BF/AF (nu) no primeiro dia após o parto. As jumentas apresentaram FC constante nos momentos analisados, enquanto que no período pós-parto, apresentaram redução, ambos não significativos. No traçado eletrocardiográfico das jumentas, observou-se significância ( $p < 0,05$ ) na FC (bpm), PR (ms), QT (ms), QTc (ms), T (ms) e R (mV) na derivação base ápice. E no plano frontal as variáveis FC (bpm), PR (ms), QT (ms) e QTc (ms) diferiram significativamente. Nos neonatos, foram observadas divergências significativas nas ondas P (mV) e T (mV) na derivação base ápice, e na onda T (mV, negativa) e no complexo QRS (ms) no plano frontal, e não apresentaram significância em relação aos índices de VFC. Em relação às medidas de VFC e FC de fetos, as variáveis apresentaram significância ( $p < 0,05$ ) para BF (nu), no 21º, 7º e 1º dia antes do parto, AF (nu) no 21º e 7º dia antes do parto e para BF/AF (razão) no 28º, 7º e 1º dia antes do parto. Com isso, podemos concluir que foram observadas alterações na FC e na VFC de fêmeas gestantes,

fêmeas no período pós parto e fetos de asininos da raça Pêga dentre os diferentes momentos de análise.

**Palavras-chave:** asininos, eletrocardiograma, neonatologia, índices de variabilidade da frequência cardíaca.



CRUZ, R.K.S. **Electrocardiographic evaluation and heart rate variability maternal, fetal and neonatal in donkeys of Pêga breed**. Botucatu, 2018, 105p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

### ABSTRACT

Currently, there is a greater need for adequate prenatal and neonatal care in order to reduce the mortality of newborns, especially animals with high genetic and zootechnical value, such as Pêga donkeys. The aim of the present study was to describe the clinical parameters, electrocardiographic (ECG) and heart rate variability (HRV) indices in donkeys (pre and postpartum), fetuses (35 days before delivery) and in the neonatal phase, up to 35 days of age. For this, 10 clinically healthy donkeys were used, in the final third of gestation and postpartum, 10 fetuses and 10 neonates belonging to the Pêga breed, whose examinations were performed at 35<sup>o</sup>, 28<sup>o</sup>, 21<sup>o</sup>, 14<sup>o</sup>, 7<sup>o</sup> and 1<sup>o</sup> day before (pregnant donkeys and fetuses) and at the 1st, 7th, 14th, 21st, 28th and 35th days after delivery for postpartum donkeys and neonates. The HRV indices in donkeys in the postpartum period differed significantly ( $p < 0.05$ ) between the moments of analysis, where the SDNN (ms) ranged on the first day after delivery, the SDSS (ms) on the first and 14th day after delivery, and BF (nude) and the BF / AF ratio (nude) on the first day postpartum. The asses presented constant HR at the analyzed moments, while in the postpartum period, they presented reduction, both of which were not significant. In the electrocardiographic tracing of donkeys, significance was found ( $p < 0.05$ ) for HR (bpm), PR (ms), QT (ms), QTc (ms), T (ms) and R (mV) apex. And in the frontal plane the variables FC (bpm), PR (ms), QT (ms) and QTc (ms) differed significantly. In the neonates, significant divergences were observed in the P (mV) and T (mV) waves in the apex base derivation, and in the T wave (mV, negative) and in the QRS complex (ms) in the frontal plane, and were not significant in relation to the HRV indices. In relation to HRV and HR measurements of fetuses, the variables presented significance ( $p < 0.05$ ) for BF (nude), on the 21st, 7th and 1st day before delivery, AF (nude) on the 21st and 7th day before delivery and for BF / AF (ratio) on the 28th, 7th and 1st day before delivery. With this, we can conclude that changes in HR and HRV

were observed in pregnant females, postpartum females and fetuses of the Pêga breed among the different moments of analysis.

**Key words:** Asinine, electrocardiogram, neonatology and indices of heart rate variability.

# **CAPÍTULO I**

## **REVISÃO DE LITERATURA**

## 1. INTRODUÇÃO

A equideocultura exerce importante papel como fonte geradora de rendas e empregos. O complexo do agronegócio equino no Brasil movimentava cerca de R\$ 16,1 bilhões, gerando 610 mil empregos diretos e 2.430 empregos indiretos (MAPA, 2016). O Brasil ocupa uma posição de destaque internacional, não só pelo expressivo número de animais e por ter a terceira maior população de equídeos do mundo, como também pela excelência de seu plantel (ALVARENGA; CARMO, 2009).

Os jumentos (*Equus asinus*) são animais domésticos, pertencentes à família dos equídeos, e no Brasil, essa criação vem evoluindo e cada vez mais assumindo importância econômica e zootécnica. Nos últimos anos, o aumento da valorização de asininos e muares de marcha fez crescer o interesse na reprodução desses animais, incentivando inclusive a preservação de raças em extinção (SERRES et al., 2002). Os asininos (asnos) e muares (mulas), correspondem a oito milhões de cabeças, sendo a região nordeste responsável pelo maior rebanho, com cerca de 877 mil animais (MAPA, 2018).

A viabilização da equideocultura moderna requer avanços tecnológicos que incrementem a produtividade do rebanho, tornando-o mais competitivo tanto no cenário nacional quanto internacional. Nesse contexto, a morte embrionária e fetal tem se mostrado como principal fator de subfertilidade e de redução da eficiência reprodutiva em éguas, gerando grandes prejuízos econômicos aos criadores (BALL, 1993; ROCHA et al., 2007). Estimativas de perdas gestacionais em equídeos têm sido publicadas, entretanto, pouco se sabe sobre a sua etiologia. Registros encontrados na literatura indicam uma variação de 2,6 a 24% nos índices de mortalidade fetal (até 60 dias de gestação) (VANDERWALL, 2008), refletindo diferenças entre haras e dificuldades de diagnóstico.

O acompanhamento pré-natal tem como objetivo assegurar o bem-estar materno e fetal. Quando a gestação apresenta intercorrências clínicas, a evolução e o resultado final podem ficar comprometidos. Evidencia-se a necessidade de acompanhamento mais rigoroso associado à aplicação de estratégias com o objetivo de garantir o bem-estar materno-fetal (NUNES-COSTA, 2006). A ultrassonografia, utilizada mais intensamente na Medicina Veterinária a partir da década de 80, tem aumentado a eficácia dos exames clínicos, possibilitando a detecção de vesículas embrionárias com 10 ou 11 dias

após a ovulação, e a observação de sinais precisos sobre a evolução e subsequente perda da prenhez (PALMER; DRIANCOURT, 1980). Visando minimizar o estresse causado pelo uso da palpação e ultrassonografia retal (SCHONBOM et al., 2015), muitos proprietários e pesquisadores recorrem a associação de outros métodos de monitoramento gestacional, como é o caso da avaliação da frequência cardíaca fetal (FCF) e variabilidade da frequência cardíaca (VFC).

A FCF é um importante parâmetro de bem-estar (ADAMS-BRENDEMUEHL; PIPERS, 1987; NAGEL et al., 2010), sendo a sua monitoração útil na detecção de alterações relacionadas à viabilidade fetal (ADAMS-BRENDEMUEHL; PIPERS, 1987; BASKA-VINCZE et al., 2015). Seu valor está intrinsecamente associado à detecção de frequências cardíacas anormais e arritmias que podem indicar estresse fetal ou demais anormalidades (KNOTTENBELT et al., 2004). Além disso, pode ser útil no diagnóstico de gêmeos (PARKS; COLLES, 1977).

Não há estudos sobre a VFC fetal em jumentos, concomitantemente, há um interesse crescente no monitoramento do feto e do neonato equídeo. O monitoramento da FC no feto, não só possibilita a verificação da saúde fetal e viabilidade, como também fornece informações sobre o desenvolvimento do sistema nervoso autônomo (SNA) (QUEVEDO, 2015), ainda que a validação clínica dos valores de VFC fetal em condições a campo, bem como a determinação dos índices em animais saudáveis oriundos de partos eutócicos são extremamente importantes.

Estudos aprofundados relacionados à fisiologia, bem como o perfil eletrocardiográfico do neonato equídeo e sua evolução clínica no período de adaptação neonatal, devem auxiliar no aperfeiçoamento da neonatologia veterinária. Entretanto, informações acerca da eletrocardiografia, FC, bem como da VFC em fetos e em potros são escassas, sendo necessária uma maior investigação sobre esses parâmetros tanto na fase pré-natal, quanto na neonatal, a fim de se fornecer dados que possam ser utilizados em avaliações clínicas (ALFONSO, 2015). Desta forma, os objetivos do presente estudo foram descrever os parâmetros clínicos, eletrocardiográficos (ECG), valores normais da frequência cardíaca (FC) e índices de variabilidade da frequência cardíaca

(VFC) em jumentas (no período pré e pós-parto), nos fetos e nos recém-nascidos da raça Pêga.

## 6. CONCLUSÕES GERAIS

Sob as condições clínicas em que o presente estudo foi realizado, pode-se concluir que:

- Os índices analisados no presente estudo não foram preditores fidedignos da proximidade do parto em jumentos da raça Pêga, no período avaliado.
- A avaliação eletrocardiográfica materna-fetal, mostrou-se como uma técnica confiável para detectar sinais cardíacos em fetos asininos no terço final da prenhez.
- As alterações observadas na frequência cardíaca (FC) e na variabilidade da frequência cardíaca (VFC) materna, fetal e neonatal, indicam que a prenhez tem impactos consideráveis sobre o sistema cardiovascular materno.
- Os índices da VFC demonstraram haver uma atuação simpato-vagal em jumentas no período pós-parto, com a atuação dos sistemas simpático e parassimpático, tanto no referido período quanto no período fetal. E que em neonatos da espécie asinina, pareceu ocorrer uma diminuição da atividade simpática, aumento da atividade parassimpática ou uma combinação de ambos nos primeiros 35 dias de vida.
- Observa-se ainda uma influência dos fatores etários sobre os parâmetros eletrocardiográficos de asininos, e esses achados justificam a obtenção de valores específicos para uma mesma idade e raça.
- Além disso foram observadas diferenças estatísticas entre os diferentes momentos de análise, predizendo-se desta forma, o momento responsável por tais alterações. Sendo o terço final da gestação, parto e início da lactação responsáveis por promoverem adaptações no organismo materno.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS-BRENDEMUEHL, C.; PIPERS, F. S. Antepartum evaluations of equine fetus. **J. Reprod. Fertil. Suppl.**, v. 35, p. 565-573, 1987.

ALFONSO, A. **Avaliação eletrocardiográfica em fêmeas prenhes, fetos e neonatos equinos da raça Paint Horse**. 2015. 31 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2015.

ALFONSO, A.; CRUZ, R. K. S.; GONÇALVES, R. C.; CHICCHIO, S. B.; LOURENÇO, M. L. G. Electrocardiographic evaluation in pregnant mares and neonate foals of Paint Horse breed. **Acta Vet. Bras.**, v. 11, p. 205-212, 2017.

ALMEIDA, L. D. **Diversidade genética de raças asininas criadas no brasil, baseada na análise de locos microssatélites e DNA mitocondrial**. 2009. Dissertação (Mestrado em Ciências Animais) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

ALVARENGA, M. A.; CARMO, M. T. Biotecnologias em reprodução equina: o que há de novo para o veterinário de campo? **Braz. J. Equine Med.**, v. 26, p. 4-8, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE JUMENTOS PÊGA. Belo Horizonte: **ABCJPÊGA**, 2018. Disponível em: <<http://www.jumentopegabrazil.com.br>> Acesso em: 28 mar. 2018.

ASSOCIAÇÃO PARA O ESTUDO E PROTEÇÃO DO GADO ASININO. Atenor (PT): **AEPGA**; 2018. Disponível em: <<http://www.aepga.pt/>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

AUBERT, A. E.; SEPS, B.; BECKERS, F. Heart rate variability in athletes. **Sports Med.**, v. 33, n. 12, p. 889-919, 2003.

BALL, B. A. Embryonic death in mares. In: McKINNON, A. O.; VOSS, J. L. **Equine reproduction**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1993. p. 517-531.



BARCELLOS, G. A. Achados eletrocardiográficos na gravidez normal. **Rev. Soc. Cardiol. Rio Grande do Sul**, v.14, n. 4, p.1-3, 2005.

BASKA-VINCZE, B.; BASKA, F.; SZENCI, O. Fetal heart rate and fetal heart rate variability in Lipizzaner Broodmares. **Acta. Vet. Hung.**, v. 66, n. 1, p. 89-99, 2015.

BEM-DROR, I.; WEISSMAN, A.; LEURER, M. K.; ELDOR-ITSKOVITZ, J.; LOWENTEIN, L. Alterations of heart rate variability in women with overactive bladder syndrome. **Int. Urogynecol. J.**, v. 23, n. 8, p. 1081-1086, 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Equídeos**. Brasília: MAPA, 2018. Disponível em:<<http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/equideos>>. Acesso em: 2 abr. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Revisão do Complexo do Agronegócio do Cavalo**. Brasília: MAPA, 2016. Disponível em:<[www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/equideocultura/revisao-do-estudo-do-complexo-do-agronegocio-do-cavalo/view](http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/equideocultura/revisao-do-estudo-do-complexo-do-agronegocio-do-cavalo/view)>. Acesso em: 15 fev. 2018.

BRITO, F. S. Eletrocardiografia ambulatorial: sistema Holter. **Arq. Bras. Cardiol.**, v. 93, n. 6, p. 179-264, 2009.

BROWN, S. A.; HENIK, R. A. Hipertensão sistêmica. In: TILLEY, L. P.; GOODWIN, J. K. **Manual de cardiologia para cães e gatos**. 3. ed. São Paulo: Roca, 2002. p. 313-319.

CANISSO, I. F.; McDONNELL, S. M. Donkey breeding behavior with an emphasis on the Pêga breed. In: MATTHEWS, N. S.; TAYLOR, T. S. (Ed.). **Veterinary care of donkeys**. Ithaca: International Veterinary Information Service, 2010. Disponível em:<<http://www.ivis.org/advances/Matthews/canisso/chapter.asp?LA=1>>. Acesso em: 6 out. 2017.

CARVALHO, B. V. L. A. **Hipertensão arterial felina**. 2009. 131 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2009.

COLLEN, L. K. Medetomidine sedation in dogs and cats: a review of its pharmacology, antagonism and dose. **Br. Vet. J.**, v. 152, n. 5, p. 519-535, 1996.

CORLEY, K. T. T.; MARR, C. M. Cardiac monitoring in the ICU patient. **Clin. Tech. Equine Pract.**, v. 2, n. 2, p. 145-155, 2003.

COSTA, R. N. O jumento Pêga. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE EQUIDEOCULTURA, 1, 2007, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2007. p. 93-98.

CRUZ R. K. S.; ALFONSO, A.; LOURENÇO, M. L. G.; SOUZA, F. F.; OBA, E.; RAMOS, P. R. R.; CHIACCHIO, S. B. Early and late analysis of postpartum stress in newborn foals. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 69, n. 4, p. 785-792, 2017.

CRUZ, R. K. S.; ALFONSO, A.; LOURENÇO, M. L. G.; ULIAN, C. M. V.; SUDANO, M. J.; OBA, E.; PADOVANI, C. R.; RAMOS, P. R. R.; CHIACCHIO, S. B. Electrolyte, Blood Gas and Electrocardiographic Profile of Neonatal Foals in the First 48 Hours of Life. **Acta Sci. Vet.**, v. 43, p. 1321, 2015.

DARWIN, C. **A origem das espécies e a seleção natural**. Tradução E. N. Fonseca. Curitiba: Ed. Hemus/Novo Século, 2000. 1859. 786 p.

DE ALUJA, A. S.; BOUDA, J.; LÓPEZ, A. C.; CHAVIRA, H. H. Valores bioquímicos em sangue de burros antes y después del trabajo. **Vet. Méx.**, v. 32, n. 4, p. 271-278, 2001.

DESPRÉS, G.; VEISSIER, I.; BOISSY, A. Effect of autonomic block on heart period variability in calves: evaluation of the simpatho-vagal balance. **Physiol. Res.**, v. 51, p. 347-353, 2002.

DOWSETT, K. F.; KNOTT, L. M. The influence of age and breed on stallion semen. **Theriogenology**, v. 46, p. 397-412, 1996.

EARNEST, C. P.; BLAIR, S. N.; CHURCH, T. S. Heart rate variability and exercise in aging women. **J. Womens Health (Larchmt)**, v. 21, n. 3, p. 334-339, 2012.

ESCUADERO, A.; GONZÁLEZ, J. R.; BENEDITO, J. L.; PRIETO, F. R.; AYALA, I. Electrocardiographic parameters in the clinically healthy Zamorano-leones donkey. **Res. Vet. Sci.**, v. 87, p. 458-461, 2009.

FERNANDES, W. R.; LARSSON, M. H. M. A.; ALVES, A. L. G.; FANTONI, D. T.; BELLI, C. B. Características eletrocardiográficas em equinos clinicamente normais da raça Puro Sangue Inglês. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 56, n. 2, p. 143-149, 2004.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Rome: **FAOSTAT**, 2018. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: 8 maio 2018.

FRANÇA-SILVA, A. K.; CHRISTOFARO, D. G. B.; BERNARDO, A. F. B.; VANDERLEI, F. M.; VANDERLEI, L. C. M. Sensibilidade, especificidade e valor preditivo dos índices da variabilidade da frequência cardíaca no Diabetes Mellitus Tipo 1. **Arq. Bras. Cardiol.**, v. 108, n. 3, p. 255-262, 2017.

GASTAL, M. O.; HENRY, M.; BEKER, A. R.; GASTAL, E. L. Effect of ejaculation frequency and season donkey jack semen. **Theriogenology**, v. 47, p. 627-638, 1997.

GASTAL, M. O.; HENRY, M.; BEKER, A. R.; GASTAL, E. L.; GONÇALVES, A. Sexual behavior of donkey jacks: influence of ejaculatory frequency and season. **Theriogenology**, v. 46, p. 593-603, 1996.

GIGUERE, S.; KNOWLES, H. A. J.; VALVERDE, A.; BUCKI, E.; YOUNG, L. Accuracy of indirect measurement of blood pressure in neonatal foals. **J. Vet. Internal Med.**, v. 19, p. 571-576, 2005.

GUCCIONE, J.; PIANTEDOSI, D.; DiLORIA, A.; VENEZIANO, V.; CIARAMELLA, P. Long-term Electrocardiography Recording with Holter Monitoring in 15 Donkeys. **J. Equine Vet. Sci.**, v. 34, p. 302-306, 2014.

GUZZETTI, S.; MAGATELLI, R.; BORRONI, E.; MEZZETTI, S. Heart rate variability in chronic heart failure. **Auton. Neurosci.**, v. 90, p.102-105, 2001.

HENRY, M.; FIGUEIREDO, A. E.; PALHARES, M. S.; CORYN, M. Clinical and endocrine aspects of the oestrus cycle in donkeys (*Equus asinus*). **J. Reprod. Fertil.**, Suppl. 35, p. 297-303, 1987.

HENRY, M.; LODI, L. D.; GASTAL, M. M. F. O. Sexual behaviour of domesticated donkeys (*Equus asinus*) breeding under controlled or free range management systems. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, v. 60, p. 263-276, 1998.

INFORMATIVO AGROPECUÁRIO COOPERCITRUS. Jumentos Pêga, mulas e burros: revelações do agronegócio brasileiro. **Inform. Agropec. Coopercitrus**, v. 22, n. 267, p. 14-23, 2009.

JEPSON, R. E.; HARTLEY, V.; MENDEL, M.; CANEY, S. M.; GOULD, D. J. et al. A comparison of CAT Doppler and oscillometric memoprint machines for noninvasive blood pressure measurement in conscious cats. **J. Feline Med. Surg.**, v. 7, p. 147-152, 2005.

KAMATH, M. V.; FALLEN, E. L. Power Spectral analysis of heart rate variability: a noninvasive signature of cardiac autonomic function. **Crit. Rev. Biomed. Eng.**, v. 21, n. 3, p. 245-311, 1993.

KISERUD, T. Physiology of the fetal circulation. **Semin. Fetal Neonatal Med.**, v. 10, n. 6, p. 493-503, 2005.

KNOTTENBELT, D. C.; HOLDSTOCK, N.; MADIGAN, J. E. **Equine neonatology medicine and surgery**. Philadelphia: W.B. Saunders, 2004. p. 369.

KOJOURI, G. A.; REZAKHANI, A.; TORIKI, E. The effects of verapamil hydrochloride on electrocardiographic (ECG) parameters of domestic donkey (*Equus asinus*). **J. Equine Vet. Sci.**, v. 27, p. 499-503, 2007.

KOVÁCS, L.; TŐZSÉR, J.; SZENCI, O.; PÓTI, P.; KÉZÉR, F. L.; RUFF, F.; GÁBRIEL-TŐZSÉR, G.; HOFFMANN, D.; BAKONY, M.; JURKOVICH, V. Cardiac responses to palpation per rectum in lactating and nonlactating dairy cows. **J. Dairy Sci.**, v. 97, n. 11, p. 6955-6963, 2014.

LODI, L. D.; HENRY, M.; COSTA, M. J. R. P. Behavior of donkeys (*Equus asinus*) breeding horse mares (*Equus caballus*) at pasture. **Biol. Reprod. Monogr.**, v. 1, p. 591-598, 1995.

MAGDESIAN, K. G. Monitoring the critically ill equine patient. **Vet. Clin. Equine Pract.**, v. 20, n. 1, p. 11-39, 2004.

MALIK, K.; FARRELL, T.; CRIPPS, T.; CAMM AJ. Heart rate variability in relation to prognosis after myocardial infarction: Selection of optimal processing techniques. **Eur. Heart J.**, v. 10, n. 2, p. 1060-1074, 1989.

MARCHANT-FORDE, R. M.; MARLIN, D. J.; MARCHANT-FORDE, J. N. Validation of a cardiac monitor for measuring heart rate variability in adult female pigs: accuracy, artefacts and editing. **Physiol. Behav.**, v. 80, n. 4, p. 449-458, 2004.

MARIANTE, A. S.; CAVALCANTE, N. **Animais do descobrimento: raças domésticas da história de Brasil**. Brasília: Embrapa Sede/Embrapa Recurso Genéticos e Biotecnologia, 2006. 274 p.

MARIANTE, A. S.; EGITO, A. A.; PAIVA, S. R.; ALBUQUERQUE, M. S. M.; McMANUS, C. Manutenção, enriquecimento e caracterização de raças naturalizadas, visando a identificação de alelos relacionados a caracteres produtivos. **Circ. Téc. EMBRAPA**, 2004.

MAY, L. E.; KNOWLTON, J.; HANSON, J.; SUMINSKI, R.; PAYNTER, C.; FANG, X.; GUSTAFSON, K. M. Effects of Exercise During Pregnancy on Maternal Heart Rate and Heart Rate Variability. **PM R.**, v. 8, p. 611–617, 2016.

McDONNELL, S. M. Reproductive behavior of stallions and mares: comparison of free-running and domestic in-hand breeding. **Anim. Reprod. Sci.**, v. 60-61, p. 211-219, 2000.

MEYER, S.; SANDER, J.; GRÄBER, S.; GOTTSCHLING, S.; GORTNER, L. Agreement of invasive versus noninvasive blood pressure in preterm neonates is not dependent on birth weight or gestational age. **J. Pediatr. Child Health**, v. 46, n. 5, p. 249-254, 2010.

MOHR, E.; LANGBEIN, J.; NURNBERG, G. Heart rate variability: a noninvasive approach to measure stress in calves and cows. **Physiol. Behav.**, v. 75, p. 251-259, 2002.

MONTANO, N.; COGLIATI, C.; SILVA, V. J. D.; GNECCHI-RUSCONE, T.; MALLIANI, A. Sympathetic rhythms and cardiovascular oscillations. **Auton. Neurosci.**, v. 90, p. 29-34, 2001.

NAGEL, C.; AURICH, J.; AURICH, C. Determination of heart rate and heart rate variability in the equine fetus by fetomaternal electrocardiography. **Theriogenology**, v. 73, p. 973–983, 2010.

NAGEL, C.; AURICH, J.; PALM, F.; AURICH, C. Heart rate and heart rate variability in pregnant warmblood and Shetland mares as well as their fetuses. **Anim. Reprod. Sci.**, v. 127, p. 183-187, 2011.

NAGEL, C.; ERBER, R.; BERGMAIER, C.; WULF, M.; AURICH, J.; MÖSTL, E.; AURICH, C. Cortisol and progesterone release, heart rate and heart rate variability in the pregnant and postpartum mare, fetus and newborn foal. **Theriogenology**, v. 78, p. 759–767, 2012.

NEVES, E. M.; COSTA, G. M. J.; FRANÇA, L. R. Sertoli cell and spermatogenic efficiencies in Pêga Donkey (*Equus asinus*). **Anim. Reprod.**, v. 11, n. 4, p. 517-525, 2014.

NUNES-COSTA, V. **Cardiotocografia computadorizada em gestantes com diabetes mellitus**: os efeitos da glicemia capilar materna na frequência cardíaca fetal. 2006. 112 f. Dissertação (Mestrado em Medicina) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

OLIVEIRA, C. M. M. **Variabilidade da Frequência Cardíaca Materna no 1º Trimestre de Gestação**. 2014. Relatório final de estágio (Mestrado em Tecnologia Biomédica) - Escola Superior de Tecnologia e Gestão Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, 2014.

PALMER, E.; DRIANCOURT, M. A. Use of ultrasonic echography in equine gynecology. **Theriogenology**, v. 13, n. 3, p. 203-216, 1980.

PARKES, R. D.; COLLES, C. M. Fetal electrocardiography in the mare as a practicalaid to diagnosing singleton and twin pregnancy. **Vet. Rec.**, v. 100, p. 25-26, 1977.

PARRY, B. W. Practical assessment of the circulatory status of equine colic cases. **Compend. Contin. Educ. Pract. Vet.**, v. 8, p. S236, 1986.

PERDIGÃO-OLIVEIRA, F. R. A.; AUGUSTO, C.; GRASSO, P. L.; SOUZA, H.; BAUDET, G. J. A. Eritrograma normal de jumentos *Equus asinus* das raças Purosangue Italiana e Brasileira de 1 a 2 anos de idade. **Bol. Ind. Anim.**, v. 31, n. 2, p. 325-329, 1974.

PEREIRA, E. Z. **Contribuição das eletrocardiografias convencional, Holter e de alta resolução no diagnóstico da cardiomiopatia arritmogênica do ventrículo direito dos cães da raça Boxer**. 2011. 37 f. Dissertação (Mestrado em Clínica Médica Veterinária) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2011.

PODELL, M. Use of blood pressure monitors. In: BONAGUARA, J. D. **Kirk's**

**current veterinary therapy XI**: small animal practice. Philadelphia: W. B. Saunders, 1992. p. 834-837.

PORCIELLO, F.; BIRETONI, F.; CONTI, M. B.; MARINETTI, C.; ANTOGNONI, M. T.; FRUGANTI, G. Blood pressure measurements in dogs and horses using the oscillometric technique: personal observations. **Vet. Res. Commun.**, v. 28, p. 367-369, 2004.

PORGES, S. W. Cardiac vagal tone: a physiological index of stress. **Neurosci. Behav. Rev.**, v. 19, p. 225-233, 1995.

PUMPRLA, J.; HOWORKA, K.; GROVES, D.; CHESTER, M.; NOLAN, J. Functional assessment of heart rate variability: physiological basis and practical applications. **Int. J. Cardiol.**, v. 84, n. 1, p. 1-14, 2002.

QUEVEDO, D. A. C. **Análise eletrocardiográfica e da variabilidade da frequência cardíaca materna, fetal e neonatal em bovinos da raça Holandesa variedade preto e branco**. 2015. 132 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Estadual "Júlio de Mesquita Filho", Unesp, Botucatu, São Paulo, 2015.

REIS, F.; BASTOS, G.; MESQUITA, T.; ROMEU, L.; NOBREGA, L. Disfunção parassimpática, variabilidade da frequência cardíaca e estimulação colinérgica após enfarto agudo do miocárdio. **Arq. Bras. Cardiol.**, v. 70, n. 3, p. 193-199, 1998.

REZAKHANI, A.; YAZDANMEHR, M. M. The normal electrocardiographic parameters of the domestic donkey (*Equus asinus*). **Zentralbl. Veterinarmed. A**, v. 24, p. 672-679, 1977.

RIBEIRO, E. M. F. T. **Análise da variabilidade da frequência Cardíaca em atletas de B.T.T**. 2012. 78 f. Dissertação (Mestrado em Biocinética) - Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física, Universidade de Coimbra, 2012.

RIBEIRO, J. P.; MORAES FILHO, R. S. Variabilidade da frequência cardíaca como instrumento de investigação do sistema nervoso autônomo. **Rev. Bras.**



**Hipertens.**, v. 12, n. 1, p. 14-20, 2005.

RIBEIRO, M. A. S.; FIORI, H. H.; LUZ, J. H.; PIVA, J. P.; RIBEIRO, N. M. E.; FIORI, R. M. Comparação de técnicas não invasivas para medir a pressão arterial em recém-nascidos. **J. Pediatr.**, v. 87, n. 1, p. 5762, 2011.

RIBEIRO, T. F.; CUNHA, A.; LOURENÇO, G. C. D.; MARAES, V. R. F. S.; CATAL, A. M.; GALLO-JÚNIOR, L.; SILVA, E. Estudo da variabilidade da frequência cardíaca em dois voluntários de meia-idade, um coronariopata e outro saudável – Relato de caso. **Rev. Soc Cardiol.**, v. 1, n. A, p. 1-10, 2000.

ROBINSON, E. N. **Current therapy in equine medicine**. 6. ed. Philadelphia: Saunders, p.396, 2006.

ROCHA, A. N.; LOPES, E. P.; GUIMARAES, J. D.; SIQUEIRA, J. B.; TORRES, C. A. A.; PINHO, R. O.; CARVALHO, G. R. Taxas de prenhez e perda embrionária precoce em programa comercial de transferência de embriões (TE) em éguas da raça Mangalarga Marchador. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 17, 2007, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 2007. p. 160.

SANTAROSA, B. P.; LOURENÇO, M. L. G.; DANTAS, G. N.; ULIAN, C. M. V.; HECKLER, M. V. T.; SUDANO, M. J.; GONÇALVES, R. C.; CHIACCHIO, S. B. Electrocardiographic parameters of the American Miniature Horse: influence of age and sex. **Pesq. Vet. Bras.**, v. 36, n. 6, p. 551-558, 2016.

SAYERS, B. M. Analysis of heart rate variability. **Ergonomics**, v. 16, p. 17-32, 1993.

SCHONBOM, H.; KASSENS, A.; HOPSTER-IVERSEN, C.; KLEWITZ, J.; PIECHOTTA, M.; MARTINSSON, G.; KIBLER, A.; BURGER, D.; SIEME, H. Influence of transrectal and transabdominal ultrasound examination on salivary cortisol, heart rate, and heart rate variability in mares. **Theriogenology**, v. 83, n. 4, p. 749-56, 2015.

SERRES, C.; RODRIGUEZ, A.; ALVAREZ, A. L.; SANTIAGO, I.; GABRIEL, J.;

GÓMEZ-CUÉTARA, C.; MATEOS, E. Effect of centrifugation and temperature on the motility and plasma membrane integrity of Zamorano-Leonés donkey semen. **Theriogenology**, v. 58, p. 329-332, 2002.

SIIMES, A. S.; VÄLIMÄKI, I. A.; ANTILA, K. J.; JULKUNEN, M. K.; METSALA, T. H.; HALKOLA, L. T.; SARAJAS, H. S. Regulation of heart rate variation by the autonomic nervous system in neonatal lambs. **Pediatr. Res.**, v. 27, n. 4, p. 383-391, 1990.

STEPHENSON, R. B. Fisiologia cardiovascular. In: KLEIN, B. G. **Cunningham tratado de fisiologia veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Saunders Elsevier, 2013. p.158-260.

SWENSON, M. J.; REECE, W. O. **Dukes fisiologia dos animais domésticos**. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. 856 p.

TAKASE, B.; KITAMURA, H.; NORITAKE, M.; NAGASE, T.; KURITA, A.; OHSUZU, F.; MATHUOKA, T. Assessment of diabetic autonomic neuropathy using twenty-four-hour spectral analysis of heart rate variability. **Jpn. Heart J.**, v. 43, n. 2, p. 127-135, 2002.

TASK FORCE. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. **Circulation**, v. 93, p. 1043-1065, 1996.

VANDERWALL, D.K. Early embryonic loss in the mare. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 28, n.11, p. 691-702, 2008.

VON BORELL, E.; LANGBEIN, J.; DESPRÉS, G.; HANSEN, S.; LETERRIER, C.; MARCHANT-FORDE, J.; MARCHANT-FORDE, R.; MINERO, M.; MOHR, E.; PRUNIER, A.; VALANCE, D.; VEISSIER, I. Heart rate variability as a measure of autonomic regulation of cardiac activity for assessing stress and welfare in farm animals a review. **Physiol. Behav.**, v. 92, p. 293–316, 2007.

WAIBLINGER, S.; BOIVIN, X.; PEDERSEN, V.; TOSSI, M.; JANCZAK, A. M.; VISSER, K.; JONES, R. B. Assessing the human-animal relationship in farmed species: a critical review. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, v. 101, p. 185-242, 2006.

WOODS JR, J. R.; DANDAVINO, A.; MURAYAMA, K.; BRINKMAN 3rd, C. R.; ASSALI, N. S. Autonomic control of cardiovascular functions during neonatal development and in adult sheep. **Circ. Res.**, n. 40, p. 401-407, 1977.