

RAFAEL FERREIRA BRUZON

**Análise dos andamentos dos equinos antes e após processo de
treinamento em reabilitação**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, SP, para obtenção do grau de Médico Veterinário.

Preceptor: Prof. Dr. Carlos Alberto Hussni

Botucatu

2022

RAFAEL FERREIRA BRUZON

**Análise dos andamentos dos equinos antes e após processo de
treinamento em reabilitação**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, SP, para obtenção do grau de Médico Veterinário.

Área de concentração: Cirurgia de Grandes Animais

Preceptor: Prof. Dr. Carlos Alberto Hussni

Coordenador de estágios: Prof. Dr. Carlos Alberto Hussni

Botucatu

2022

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSANGELA APARECIDA LOBO-CRB 8/7500

Bruzon, Rafael Ferreira.

Análise dos andamentos dos equinos antes e após
processo de treinamento em reabilitação / Rafael Ferreira
Bruzon. - Botucatu, 2022

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Medicina
Veterinária) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de
Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia

Orientador: Carlos Alberto Hussni

Capes: 50501003

1. Locomoção animal. 2. Equino. 3. Cavalo Passos,
andamento, etc. 4. Reabilitação.

Palavras-chave: Andamentos; Equinos; Treinamento.

DEDICATÓRIA

Dedico o presente trabalho a meus familiares em primeira mão, por sempre apoiarem e viabilizarem meu sonho; a meu orientador, por toda paciência e ensinamentos; à república abre-lacre por todo companheirismo e momentos de alegria; à Marina Cervato, veterinária e proprietária do Haras Concorde, por tornar possível a realização deste trabalho, mediante a toda a ajuda e disponibilização de tempo e espaço; aos amigos que fiz durante essa jornada e, por fim, àquela que caminha ao meu lado.

Inteligência
é a habilidade de se
adaptar às mudanças.

Stephen Hawking
(1942 – 2018)

RESUMO

Andamentos são as formas características de locomoção desenvolvidas pelas diferentes espécies, sendo naturais ou não e possuindo particularidades específicas em cada caso. O vigente trabalho analisou como o treinamento de nove equinos impactou em dois diferentes tipos de andamentos naturais da espécie, passo e trote. Para tal, os animais foram submetidos a filmagem antes e após o treinamento, com o intuito de analisar-se, a partir delas, o número de quadros que compunham cada momento de apoio ou suspensão, bem como a velocidade e o tempo do ciclo completo do andamento. Além disso, foi realizada mensuração dos cascos dos membros anteriores desses animais em ambas as etapas e, a partir da média e desvio padrão dessas medidas, realizou-se uma comparação do impacto do treinamento na morfologia do casco desses animais. A implicação do treinamento sobre as características supracitadas não foram previamente descritas na literatura, sendo esse trabalho uma amostra das possíveis alterações decorrentes da capacitação física dos equídeos para a prática esportiva.

Palavras-chave: Equinos, andamentos, treinamento

BRUZON, RAFAEL FERREIRA. *Analysys of equine gaits before and after rehabilitation training process*. Botucatu, 2022. 20p. Trabalho de conclusão de curso de graduação (Medicina Veterinária, Área de concentração: Cirurgia de grandes animais) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

ABSTRACT

Gaits are the characteristic forms of locomotion developed by different species, whether natural or not and having specific particularities in each case. The current work analyzed how the training of nine horses impacted on two different types of natural gaits of the species, step and trot. To this end, the animals were filmed before and after training, in order to analyze, from them, the number of frames that made up each moment of support or suspension, as well as the speed and time of the complete cycle of progress. In addition, the hooves of the forelimbs of these animals were measured in both stages and, from the mean and standard deviation of these measurements, a comparison of the impact of training on the morphology of the hoof of these animals was carried out. The implications of training on the aforementioned characteristics have not been previously described in the literature, and this work is a sample of the possible changes resulting from the physical training of equines for sports practice.

Key-words: Equines, gaits, training

Sumário

LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE TABELAS	8
1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVOS	9
3. METODOLOGIA	10
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
5. CONCLUSÃO	17
6. REFERÊNCIAS	18

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Animal ao trote na pista de filmagem	11
Figura 2 - Diagrama de apoios ao passo e ao trote dos equinos.....	12

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Comparação dos diferentes números de quadros de filmagem para cada momento de apoio do passo de cada animal nos diferentes momentos (M0 e M1).....	12
Tabela 2 - Comparação dos diferentes números de quadros de filmagem para cada momento de apoio do trote de cada animal nos diferentes momentos (M0 e M1).....	13
Tabela 3 - Comparação de média e desvio padrão do tempo de ciclo completo realizado pelos animais bem como da velocidade desenvolvida em cada andamento nos diferentes momentos (M0 e M1).....	15
Tabela 4 - Comparação das medidas médias de casco apresentadas pelos animais nos diferentes momentos (M0 e M1).....	16
Tabela 5 - Comparação do desvio padrão das medidas de casco apresentadas pelos animais nos diferentes momentos (M0 e M1).....	16

1. INTRODUÇÃO

Andamentos são as formas características, regulares e repetitivas com que um animal desloca seu centro de gravidade. Fica claro se exemplificar o que é um andamento ao descrever-se os andamentos básicos naturais dos equinos – o passo, o trote, o galope, a andadura, as marchas e os galopes (BORTON, et al., 1990), (BUTTLER, 1991), (SEIFERLE, 1992), (THOMASSIAN, 2005), (WISSDORF, 1998).

A disfunção locomotora é concebida como manqueira ou claudicação e isto é de caráter decisório quanto à manutenção de animais ao se tratar de equinos que tem esta função como a espécie mais bem adaptada para tal. Esta função – a locomoção é objeto de estudo e a utilização pelas pessoas em atividades de trabalho, esporte e lazer e há muito é empregada na reabilitação de pessoas com necessidades especiais (STANFORD, 2014), (THOMASSIAN, 2005), (WISSDORF, 1998).

Conhecer e estudar a cinesiologia e em especial a locomoção é base para a inclusão de animais em atividades diversas ou ainda na correção de problemas que se manifestam nas claudicações. Faz-se imprescindível conhecer os andamentos e suas mudanças ao se propor tratar de claudicações (SEIFERLE, 1992), (THOMASSIAN, 2005), (WISSDORF, 1998).

2. OBJETIVOS

Considerada a relevância das claudicações para os equinos e para tal o conhecimento sobre os andamentos, o objetivo deste trabalho é analisar por filmes digitais os andamentos passo e trote em equinos inadequados à função ou portadores de deficiências locomotoras em destaque claudicações crônicas que afastam estes de suas funções, submete-los a treinamento especial intensivo e regular, então proceder-se a repetição das análises dos andamentos buscando verificar as adaptações e alterações desses andamentos naturais da espécie.

3. METODOLOGIA

Foram utilizados nove equinos adultos, de ambos os sexos, com limitações à locomoção e à atividade que exercia, claudicantes crônicos, já treinados e com ausência de treinamento de condução montado direcionado à atividade a que se propunham.

Foi realizado exame físico inicial a fim de avaliar a presença de claudicação e desta fase sua qualificação. Procedeu-se casqueamento regular dos animais e, aqueles ferrageados, foram mantidos assim durante todo o projeto, valendo o mesmo para os não ferrageados.

O treinamento foi realizado por Profissional Médica veterinária especialista em reabilitação e treinamento de equinos de hipismo.

No momento inicial (M0), foram tomadas medidas lineares dos cascos dos membros torácicos dos animais selecionados – comprimento de pinça, comprimento dos talões medial e lateral, comprimento de ranilha, largura de ranilha, comprimento de sola e largura de sola. Além disso, foram aferidas também medidas angulares resultantes do ângulo formado pela pinça em contato com o solo - podogoniometria, e o mesmo dos talões lateral e medial através de imagens digitais (câmera Nikon D3200), que foram submetidas análise por software (Adobe Photoshop®), realizando nesse a mensuração do ângulo.

Em seguida, os animais foram submetidos a filmagem (Sony, HDR PJ200, Japan - 30 quadros por segundo), na qual foi avaliada a sequência de apoios nos diferentes andamentos (passo e trote) e o controle do tempo do ciclo completo e de cada momento de apoio e suspensão, em pista de concreto, percorrendo 5 metros em plano horizontal, com câmera posicionada a distância fixa e igual em todas as tomadas com 7 metros de distância do animal, em piso de concreto.

Cada animal foi submetido a treinamento direcionado de modo comum clássico para a modalidade de salto até um ponto comum de evolução, estando aptos à fase de desenvolvimento intensivo que é uma segunda etapa com implemento maior da carga de trabalho. Neste período, quando se encerrou a fase de adaptação e estabilidade foi feita a segunda tomada de dados mensurados, em segundo

momento (M1), estando os animais aptos a intensificar os exercícios e sem manifestar claudicações.

As mensurações lineares e angulares dos cascos e as filmagens dos animais a passo e trote foram realizados e se repetiram nas mesmas condições.

Foi ainda procedido exame físico em M1 semelhante ao inicial, confirmativo da higidez destes ao final do treinamento. Os vídeos obtidos nos dois momentos (M0 e M1) foram comparados na sequência de apoios a passo e trote, velocidades, tempo para cada momento de apoio nos andamentos e tempo de ciclo completo. Ademais, as medidas dos cascos foram também comparadas em ambos os momentos, analisando-se a média e o desvio padrão de cada mensuração.

Figura 1: Animal ao trote na pista de filmagem.



Fonte: Acervo pessoal.

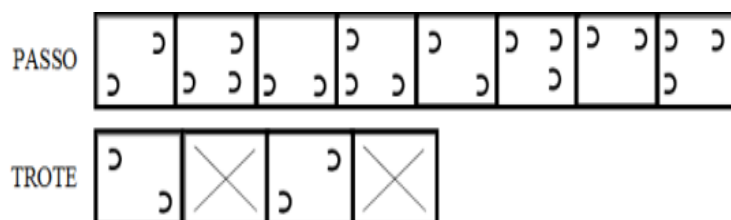
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base em características como simetria, sequência e número de apoios dos cascos no solo, velocidade, sequência de membros e número de batidas dos cascos no solo, tem-se a classificação dos diferentes andamentos das espécies.

No que diz respeito aos equinos, os andamentos considerados naturais são: passo, passo esquipado, trote e galope (HUSSNI, et al., 1996). O passo é um andamento simétrico composto por oito diferentes momentos de apoio, sendo eles, na ordem em que ocorrem, Bipedal Diagonal Direito (**BDD**), Tripedal Posterior Esquerdo (**TPE**), Bipedal Lateral Esquerdo (**BLE**), Tripedal Anterior Esquerdo

(TAE), Bipedal Diagonal Esquerdo (BDE), Tripedal Posterior Direito (TPD), Bipedal Lateral Direito (BLD) e Tripedal Anterior Direito (TAD). Trata-se de um andamento de baixa velocidade, atingindo, no máximo, 7km/h (1,94m/s) (SEIDEL, et al., 1979). O trote, por sua vez, também se trata de um andamento simétrico, composto por dois momentos de apoio, sendo eles o BDD e BDE, que são intercalados por momentos de suspensão (S1 e S2). Esse último é considerado de velocidade média, podendo essa atingir até 48km/h (13,33m/s) (SEIDEL, et al., 1979).

Figura 2: Diagrama de apoios ao passo e ao trote dos equinos.



Fonte: Hussni, 1996.

A partir dos dados coletados de cada animal, foram montadas tabelas comparativas de M0 e M1, analisando-se os diferentes números de quadros da filmagem em cada momento que compõe o passo e o trote, a média e desvio padrão da velocidade e do tempo de ciclo completo para cada andamento, bem como a média e desvio padrão para cada medida coletada dos cascos dos animais em questão.

Tabela 1. Comparação dos diferentes números de quadros de filmagem para cada momento de apoio do passo de cada animal nos diferentes momentos (M0 e M1).

Animal	Momento	BDD	TPE	BLE	TAE	BDE	TPD	BLD	TAD
1	M0	7	5	3	6	7	5	3	5
	M1	5↓	4↓	4↑	4↓	6↓	5	5↑	4↓
2	M0	5	7	5	7	5	7	5	7
	M1	6↑	6↓	6↑	5↓	5	6↓	5	5↓
3	M0	4	6	5	5	5	4	4	5
	M1	4	5↓	4↓	5	4↓	5↑	4	5
4	M0	4	6	5	5	4	6	5	5
	M1	4	6	4↓	5	4	6	4↓	5
5	M0	5	5	5	5	5	5	5	5
	M1	4↓	5	6↑	5	4↓	6↑	5	5

6	M0	5	5	5	5	5	5	5	5
	M1	5	5	4↓	5	5	5	4↓	5
7	M0	5	5	3	5	5	5	3	6
	M1	5	5	4↑	5	5	5	4↑	5↓
8	M0	5	7	3	5	5	7	3	5
	M1	5	5↓	4	4↓	5	4↓	4↑	4↓
9	M0	4	5	4	5	4	5	4	5
	M1	3↓	6↑	5↑	5	3↓	6↑	5↑	6↑

Com base nos dados compilados, notou-se alterações nos tempos de cada momento de apoio ao passo em todos os animais. Enquanto os animais 4 e 6 apresentaram apenas duas alterações, os animais 1 e 9 totalizaram sete modificações. Isso mostra as diferentes adaptações dos animais perante o treinamento, que, além de singulares à cada animal, possuem influência também das dificuldades locomotoras apresentadas por cada um deles.

Além disso, os animais 1, 3 e 4, apresentavam tempos de apoio ao passo de forma menos simétrica que os outros animais, fator esse que foi corrigido total ou parcialmente após o treinamento. Entretanto, os animais 2, 5, 6, 8 e 9 apresentavam uma sequência simétrica em M0, o que foi alterado em M1, indicando uma adaptação. É possível que, com a evolução do treinamento, esses animais desenvolvam uma nova simetria, uma vez que o passo se trata de um andamento natural da espécie, tendo a simetria como característica intrínseca.

Tabela 2. Comparação dos diferentes números de quadros de filmagem para cada momento de apoio do trote de cada animal nos diferentes momentos (M0 e M1).

Animal	Momento	BDD	S1	BDE	S2
1	M0	11	0	11	0
	M1	8↓	2↑	8↓	2↑
2	M0	9	2	9	2
	M1	9	2	9	2
3	M0	9	2	9	2
	M1	9	2	9	2
4	M0	9	3	9	3
	M1	10↑	2↓	10↑	2↓
5	M0	9	3	9	3

	M1	9	3	9	3
6	M0	9	2	9	2
	M1	7↓	3↑	7↓	3↑
7	M0	9	2	9	2
	M1	8↓	2	8↓	2
8	M0	9	2	9	2
	M1	10↑	2	10↑	2
9	M0	11	0	11	0
	M1	10↓	2↑	10↓	2↑

Diferentemente do encontrado na *Tabela 1*, ao trote, as mudanças nos tempos de apoio não ocorreram em todos os animais, o que é comprovado pelos animais 2, 3 e 5 que, em M0 e M1, apresentaram o mesmo número de quadros nos diferentes momentos de apoio e suspensão. Apesar disso, o treinamento foi impactante nos outros 6 indivíduos, que exibiram alterações no número de quadros em cada momento que compõe o trote.

De forma geral, tanto em M0 como em M1, os nove equinos demonstraram andamento simétrico, caracterizado pelo mesmo número de quadros nos momentos de apoio e nos de suspensão, intrínseco do trote.

Os animais 1 e 9, em M0, não apresentavam momentos de suspensão, típico do andamento em questão. Contudo, após o treinamento, os equídeos desenvolveram o tempo de suspensão de forma simétrica.

Cinco animais apresentaram diminuição do tempo de apoio e, entre eles, três animais apresentaram, juntamente a isso, aumento do tempo de suspensão. Essa adaptação está relacionada a uma melhoria na capacidade do desenvolvimento de velocidade por parte desses animais, uma vez que diminui o tempo de atrito com o solo, enquanto aumenta o tempo no ar, onde há menor resistência física. O aumento de velocidade é algo desejado no treinamento desses animais, conferindo maior adaptabilidade aos esportes desempenhados, o que condiz com a alteração apresentada pelos indivíduos 1, 6 e 9.

Tabela 3. Comparação de média e desvio padrão do tempo de ciclo completo realizado pelos animais bem como da velocidade desenvolvida em cada andamento nos diferentes momentos (M0 e M1).

	Andamento	Treinamento	Ciclo completo	Velocidade
Média	Passo	M0	1,33s	1,32m/s
	Passo	M1	1,28s↓	1,27m/s↓
	Trote	M0	0,74s	2,70m/s
	Trote	M1	0,74s	2,83m/s↑
Desvio Padrão	Passo	M0	0,114	0,115
	Passo	M1	0,084↓	0,075↓
	Trote	M0	0,031	0,469
	Trote	M1	0,060↑	0,553↓

Quando analisado por uma óptica mais generalista, com o auxílio das medidas estatísticas de média e desvio padrão, nota-se que, ao passo, os animais apresentaram redução tanto no tempo de ciclo completo médio como na velocidade média empregada nesse andamento. A diminuição do ciclo está relacionada com as adaptações desenvolvidas por cada animal, tendo uma alteração de apenas 0,05s, não sendo tão expressiva. A velocidade, assim como o tempo de ciclo, sofreu uma variação de 0,05m/s, também pouco significativa, uma vez que, nesse andamento, a velocidade empregada costuma ser ditada pelo indivíduo que está guiando esses animais. Em ambos os casos, notou-se diminuição do desvio padrão das amostras, indicando maior padronização dos dados coletados.

Ao trote, por outro lado, notou-se um aumento da velocidade média e uma não alteração do tempo de ciclo completo médio. Nesse andamento, mesmo que guiado, o equino possui maior liberdade em ditar a velocidade, assim sendo, o aumento da velocidade (0,13m/s) se mostra mais expressivo e mais condizente com o esperado do treinamento desses animais. Assim como no passo, o desvio padrão das amostras de velocidade diminuiu, indicando novamente a tendência de padronização. Entretanto, o desvio padrão dos tempos de ciclo completo aumentou nesse caso, o que está relacionado às alterações desse andamento em determinados animais anteriormente citados.

No presente trabalho, foram também coletadas as medidas dos cascos dos membros torácicos esquerdo (**MTE**) e direito (**MTD**) dos equinos utilizados, sendo elas o comprimento de pinça (**P**), comprimento dos talões medial e lateral (**TM** e **TL**), comprimento de rasilha (**Cr**), largura de rasilha (**Lr**), comprimento de sola (**Cc**) e largura de sola (**Lc**). Além disso, mensurou-se os ângulos resultantes da pinça em contato com o solo (αP) e o mesmo para os talões lateral (αTL) e medial (αTM).

O casco dos equinos é um estojo córneo, anexo do sistema tegumentar, que envolve as estruturas distais do membro, sendo responsável pela proteção e suporte delas (DOUGLAS, et al., 1998), (PARKS, 2011). As mensurações consideradas normais para o casco equino são amplamente descritas na literatura (NICOLETTI, et al., 2000), (SOUZA, et al., 2016). Entretanto, não consta a alteração dessas medidas decorrentes do treinamento desempenhado pelos animais.

Tabela 4. Comparação das medidas médias de casco apresentadas pelos animais nos diferentes momentos (M0 e M1).

Membro	Momento	P	αP	αTL	αTM	TM	TL	Lr	Cr	Lc	Cc
MTE	M0	9,01	48,78°	141,19°	139,59°	3,02	2,97	6,28	9,11	13,12	13,5
	M1	8,72↓	48,77°↓	142,2°↑	141,61°↑	2,78↓	2,72↓	5,72↓	8,5↓	12,92↓	13,05↓
MTD	M0	8,78	49,55°	138,63°	138,83°	2,94	3,01	6,09	9,1	13,01	13,45
	M1	8,27↓	48,55°↓	141,57°↑	141,72°↑	2,78↓	2,78↓	5,55↓	8,11↓	12,79↓	12,83↓

No que diz respeito as médias das medidas coletadas, notou-se um comportamento similar nos cascos de MTE e MTD. Em ambos os casos, ocorreu diminuição de todas as medidas lineares, bem como de αP , após o treinamento. Todavia, as medidas angulares de talão medial e lateral (αTM e αTL) apresentaram aumento significativo, especialmente nos cascos de MTD.

As alterações das medidas são fatores esperados no treinamento dos animais, já que, nessas condições, o animal desempenha maior desgaste do estojo córneo, além de adequá-lo à atividade desenvolvida, fator diretamente relacionado com as alterações dos andamentos anteriormente demonstradas.

Tabela 5. Comparação do desvio padrão das medidas de casco apresentadas pelos animais nos diferentes momentos (M0 e M1).

Membro	Momento	P	αP	αTL	αTM	TM	TL	Lr	Cr	Lc	Cc
MTE	M0	0,831	2,906	9,583	5,423	0,466	0,568	0,756	0,425	1,139	0,955
	M1	0,618↓	2,635↓	3,823↓	3,652↓	0,263↓	0,263↓	0,363↓	0,661↑	0,931↓	0,768↓
MTD	M0	0,829	3,574	5,806	8,027	0,534	0,513	0,765	0,671	1,399	0,986
	M1	0,712↓	3,167↓	5,275↓	4,891↓	0,263↓	0,263↓	0,583↓	0,697↑	1,33↓	0,901↓

Assim como observado na *Tabela 4*, verificou-se que o desvio padrão de cada mensuração de casco também apresentou comportamento similar em ambos os membros. Com exceção do comprimento da ranilha (Cr), todos os outros parâmetros sofreram diminuição de desvio padrão em M1. Isso demonstra, novamente, a diminuição da dispersão dos dados coletados, indicando uma ação positiva de uniformização desempenhada pelo treinamento.

O comprimento de ranilha não acompanhou a lógica demonstrada, contudo, isso pode estar relacionado ao fato da função desempenhada por ela. Por se tratar de um elemento amortecedor do impacto nos cascos que auxilia na irrigação sanguínea para o interior desses (ANDRADE, 1996), (STASHAK, 1994), o aumento da dispersão das medidas de Cr em M1 pode estar relacionado às diferentes adaptações desenvolvidas por cada indivíduo perante a um estímulo mais recorrente no casco desses animais, causado pelo treinamento ao qual foram submetidos.

5. CONCLUSÃO

A partir dos resultados observados no experimento realizado para o desenvolvimento do trabalho descrito, notou-se que, no que diz respeito a morfologia de cascos, o treinamento tem impacto bilateral similar, atuando de forma a diminuir a dispersão dos dados coletados, indicando uma homogeneização das medidas aferidas. O único parâmetro que não seguiu a mesma direção foi o comprimento da ranilha, tendo o desvio padrão aumentado de M0 para M1. Quando se trata da análise dos andamentos, o treinamento afetou de forma universal e específica os parâmetros utilizados. Foram identificadas alterações em padrões de tempo de apoio e/ou suspensão, além de modificações no tempo de ciclo completo e velocidades desenvolvidas pelos animais nos diferentes andamentos. Em suma, a capacitação física dos equídeos para a prática esportiva permeia não só uma adaptação fisiológica do animal, como também, uma adaptação biomecânica nos andamentos desses indivíduos, em prol de adequarem-se a prática da atividade determinada.

6. REFERÊNCIAS

1. BORTON, A. **The Horse in Motion**. In: EVANS, J.W., BORTON, A., HINZ, et al. *The Horse*. 2. ed. New York: W. H. Freeman &Co., 1990, p. 169-185.
2. BUTTLER, D. **The Gaits of the Horses**. In: *The principles of horseshoeing*. 2. ed. La Porte-CO: Butier Publishing, 1991, p. 311-318.
3. GAITS - UNIVERSITY OF MINNESOTA VETERINARY ANATOMY. **Gaits foot-foll patterns**. In: <http://vanat.cvm.umn.edu/gaits/index.html>
4. LUTZ-FERDINAND, L.; RAU, B. **Der Huf**. Enke: Stuttgart, 2012.
5. SEIFERLE, E., FREWEIN, J. Aktiver Bewegungsapparat, Muskelsystem, Myologia. In: NICKEL, R., SCHUMMER, A., SEIFERLE, E. **Lehrbuch der Anatomie der Haustiere**. 6. ed. Berlin: Verlag Paul Parey, Bd. 1, 1992, p. 569-585.
6. STANFORD MEDICINE **Gaits abnormalities**. In: <https://stanfordmedicine25.stanford.edu/the25/gait.html>
7. THOMASSIAN, A. **Enfermidades dos cavalos**. 5. Ed. Varela: São Paulo. 2005.
8. WISSDORF, H. **Praxisorientierte Anatomie des Pferdes**. Sharper Alfeld: Hannover. 1998.
9. HUSSNI, C., A.; WISSDORF, H.; NICOLETTI, J., L., M.: **Variações da marcha em equinos da raça Mangalarga Marchador**. *Ciência Rural*. V.26. n. 1. P. 91 – 95. 1996.
10. SEIDEL, H. **Estudio especial de los movimientos**, In: *Fisiologia Veterinaria*, H. GÜRTLER, H. A. KETZ, E. KOLB, L. SCHRÖEDER e H. SEIDEL. 2ª ed Vol II. Espanha, Zaragoza: Editorial Acribia. p.914 – p.944, 1979.
11. DOUGLAS, J.,E.; BIDDICK, T.,L.; THOMASON, J.,J.; JOFRIET, J.,C.: **Stress - strain behaviour of the equine laminar junction**, *The Jou. Exp. Bio.* 201, p.2287 - 2297, 1998.
12. PARKS, A.: *The Foot and Shoeing*. In: Ross, M., W.; Dyson, S., J. **Diagnosis and Management of Lameness in the Horse**. 2 nd 801 . ed. St. Louis. Elsevier Saunders. 2011. Pg. 288 – 309.
13. NICOLETTI, J.L.M; SCHLEGEL, C; THOMASSIAN, A; HUSSNI, C.A; et al. **Mensuração do casco de equinos para identificação objetiva de anormalidade de conformação**. *Vet. Not.* V.6 n.1. P. 61-68. 2000.

14. SOUZA, A., F.; KUNZ, J., R.; LAUS, R.; MOREIRA, M., A.; et al., **Biometrics of hoof balance in equids**. Arq. Bra. Med. Vet. e Zoo. V. 68. n. 4. 825 – 831. 2016.
15. ANDRADE, L. S. **O condicionamento do eqüino no Brasil**. Recife: Equicenter, 1986. 201 p.
16. STASHAK, T. R. **Claudicação em eqüinos segundo Adam's**, 4. ed. São Paulo: Roca, 1994. 923 p.