

BIOMETRIA PODAL DE EQUÍDEOS (*Equus* sp LINNAEUS, 1758) DE TRAÇÃO

MARCELO DOMINGUES DE FARIA¹, MARIA ALICE MARANHÃO SANTOS², LAURA FLÁVIA TEIXEIRA MARTINS³, ADRIANA GRADELA¹, JOAQUIM PEREIRA NETO⁴, CLAUDIO GOMES COSTA BANDEIRA²

¹Professores Doutores da Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, PE, Brasil - marcelo.faria@univasf.edu.br

²Pós-Graduandos da Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, PE, Brasil.

³Graduanda em Medicina Veterinária da Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, PE, Brasil.

⁴Professor Mestre da Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro, BA, Brasil.

RESUMO

Os equídeos têm sido largamente utilizados como meio de tração desde épocas remotas, sem que se atente às intempéries às quais as cápsulas ungueais são submetidas, principalmente pelo atrito, pelo impacto e pelas forças atuantes no momento da tração. Para a mensuração das cápsulas ungueais foi utilizado paquímetro de aproximação milimétrica e, para determinar a angulação da face parietal com o solo, transferidor de 180°. Os parâmetros das cápsulas ungueais mensurados foram: o comprimento, a largura, a altura da superfície dorsal da face parietal, a largura dos tórus córneos, a altura dos tórus córneos mediais e laterais, o comprimento e a largura da cunha córnea. Para confecção do presente trabalho foram utilizados 181 animais empregados em atividade de tração no Município de Petrolina (PE), sendo 56 equinos, 97 asininos e 28 muars, dentre machos e

fêmeas, com diferentes massas corporais e diferentes idades. Os resultados foram tabulados e poderão servir de subsídio para determinação do padrão anatômico destes animais na referida região. Foi possível verificar as práticas às quais os animais são submetidos, como casqueamento, ferrageamento e excesso de carga, o que pode acarretar má distribuição da carga nos membros e na própria cápsula ungueal, gerando patologias do aparelho locomotor. Frequentemente, observava-se o desequilíbrio médio-lateral das úngulas, uma vez que o tórus córneo medial era maior que o lateral, desencadeando alterações no aprumo e prejudicando as posições ortostática e ortodinâmica, as quais poderiam ser resolvidos com práticas de casqueamento e ferrageamento, reduzindo as afecções do aparelho locomotor.

PALAVRAS-CHAVE: Biometria podal, equídeos de tração, úngula..

PODAL BIOMETRIC OF TRACTION EQUIDAE (*Equus* sp LINNAEUS, 1758)

ABSTRACT

Horses have been widely used as a means of traction since ancient times, without regard to the damage hoofs are subjected, mainly through attrition, and by the impact forces acting at the time of traction. For the measurement of the hoofs we used a millimetric caliper, and to determine the angle of the parietal face with the ground, a 180° protractor. The following parameters were measured: length, width, height of the dorsal surface of the parietal face, width of the horn torus, height of the medial and

lateral horn torus, the length and width of the corneal nail caps. We used 181 animals, employed in traction activity in the city of Petrolina (PE), Brazil. There were 56 horses, 97 donkeys and 28 mules, among males and females with different body weights and different ages. The results were tabulated and they can be used to determine the anatomical pattern of these animals in that region. It was possible to verify the practices to which the animals are subjected, like trimming, shoeing and excess load, which

can result in poor load distribution on the limbs and nail capsule, generating locomotor disorders. We observed the medial-lateral imbalance of nail capsule, since the medial corneal torus was greater than the lateral one, triggering

changes in poise and damaging dynamic and orthostatic positions, which could be solved by trimming and shoeing practices, reducing diseases of the locomotor apparatus.

KEYWORDS: equidae of traction, podal biometrics, ungula.

INTRODUÇÃO

Uma das teorias do processo de domesticação dos animais afirma que seu início se deu no momento em que o ser humano decidiu estabelecer-se num determinado território, dando origem ao sedentarismo e à prática da agropecuária, objetivando à produção de alimentos agricultáveis e de origem animal, além da produção de peles que protegiam contra os períodos mais frios do ano. Nesse período houve também o uso de animais em trabalhos de tração e expansão territorial, sendo que os primeiros animais selvagens a serem domesticados foram os porcos, as ovelhas, as cabras, os cavalos, os bois, os camelos e, posteriormente, as aves¹.

Atualmente, os equídeos são utilizados como animais de esporte, trabalho e lazer, constituindo um grupo de risco para afecções do aparelho locomotor associadas ao desempenho de atividade física intensa e estressante. As forças mecânicas geradas durante o exercício atuam sobre o aparelho locomotor e podem levar ao desenvolvimento de lesões. A conformação do animal, tipo de atividade física e condições de pista sobre a qual a atividade é desenvolvida influenciam a intensidade e o local específico de ação dessas forças. Nesse sentido, a cápsula ungueal desempenha papel fundamental, pois, além de suportar a massa corporal do animal, absorve o impacto com o solo, resiste ao desgaste, auxilia na propulsão e atua como uma bomba hidráulica para o retorno sanguíneo da extremidade do membro²⁻⁴.

O desequilíbrio da cápsula ungueal é causa significativa de claudicação nos equinos, porém, inadequadamente investigada^{5, 6}. As causas mais comuns de claudicação relacionadas a problemas podais devem-se tanto aos defeitos de conformação quanto aos defeitos de equilíbrio, esses últimos resultantes, principalmente, de métodos de casqueamento e ferrageamento inadequados^{6, 7}.

Na literatura científica, os termos conformação e equilíbrio se confundem. Ambos são utilizados rotineiramente na prática equina e referem-se, de maneira geral, à forma, ao tamanho e à disposição das extremidades dos membros, que, por sua vez, são dependentes da forma e tamanho dos elementos individuais da região distal do membro e da relação espacial entre eles. O termo conformação pode ser utilizado para descrever o membro inteiro ou, mais

precisamente, o animal como um todo, considerando-se a relação espacial entre todas as partes do corpo. No entanto, o termo equilíbrio é restrito à cápsula ungueal e descreve não somente seu aspecto visual, como também sua interação com a superfície, constituindo-se, dessa forma, num subgrupo da conformação⁸.

Dentre as anormalidades de equilíbrio podal, destacam-se o desnivelamento dorso-palmar/plantar e médio-lateral, contração dos tórus córneos e cunha córnea (encastelamento do casco) e diferença entre o ângulo da superfície dorsal da face parietal das cápsulas ungueais contralaterais⁶. Além disso, verifica-se a importância da massa corporal em relação ao tamanho da cápsula ungueal e ao comprimento da superfície dorsal da face parietal⁷.

No Brasil, observa-se o uso crescente de equídeos de tração nas metrópoles, como uma atividade da economia informal, principalmente o asininino, por ser um animal resistente⁹. Nesses animais, recomenda-se a utilização de ferraduras, em razão do desgaste excessivo das cápsulas ungueais gerado por essa atividade¹⁰; entretanto, são ínfimos os relatos sobre o melhor tipo de casqueamento e ferrageamento utilizados nos equídeos de tração urbana. Dessa forma, ressalta-se a necessidade de pesquisas sobre a morfologia das cápsulas ungueais destes animais, com o intuito de fornecer subsídio àqueles que atuarão na lida dos mesmos, respeitando suas especificidades.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho, previamente à sua realização, foi devidamente certificado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal do Vale do São Francisco (CEUA/Univasf), sob o protocolo nº 0432240409.

Foram estudados 181 animais, sendo 97 asinininos, 56 equinos e 28 muarens, em atividade de tração no Município de Petrolina (PE), dentre machos e fêmeas, com diferentes massas corporais e diferentes idades, cujos proprietários prestavam serviços às diferentes feiras livres e associações de moradores de bairros da cidade. A idade aproximada dos animais foi conferida por meio da morfologia dentária, baseada na erupção, desgaste, queda e aspectos morfológicos dos dentes incisivos.

As dimensões corpóreas foram obtidas utilizando-se fita métrica milimetrada. O comprimento

corpóreo foi mensurado entre a crista nucal e a inserção da cauda; a altura corporal foi determinada tomando-se a distância compreendida entre o encontro das escápulas e a extremidade distal dos membros torácicos; a circunferência torácica foi mensurada na

altura da cartilagem xifóide; e a massa, calculada a partir da circunferência corporal e da distância estabelecida entre a articulação umeral e a tuberosidade isquiática¹¹, por meio da seguinte fórmula

$$\text{Massa corporal(kg)} = \frac{\text{Perímetro torácico}^2(\text{cm}) \times \text{Comprimento do tronco}(\text{cm})}{8,717}$$

A mensuração das cápsulas ungueais⁴ foi realizada utilizando-se fita métrica e paquímetro de aproximação milimétrica e, para determinar a angulação da face parietal com o solo, utilizou-se um transferidor de 180°. Os seguintes parâmetros das cápsulas ungueais foram mensurados: comprimento e largura da cápsula ungueal (Figura 1), altura da superfície dorsal da face parietal (Figura 2), largura dos tórus córneos mediais e laterais (Figura 3), altura dos tórus córneos mediais e laterais (Figura 4), largura da cunha córnea (Figura 5), comprimento da cunha córnea (Figura 6).

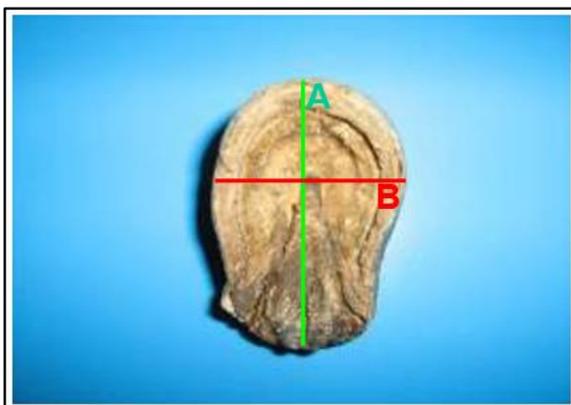


Figura 1 - Em A, comprimento da cápsula ungueal e, em B, sua largura, utilizando-se peça devidamente macerada.



Figura 2 - Determinação da altura da face parietal da cápsula ungueal, com auxílio de paquímetro, utilizando-se peça devidamente macerada.



Figura 3 - Aferição da largura do tórus córneo da cápsula ungueal macerada, utilizando-se um paquímetro de aproximação milimétrica.



Figura 4 - Determinação da altura do tórus córneo da cápsula ungueal macerada, com auxílio de paquímetro de aproximação milimétrica.



Figura 5 – Mensuração da largura da cunha córnea de cápsula ungueal macerada, utilizando-se paquímetro de aproximação milimetral.



Figura 6 – Mensuração do comprimento da cunha córnea de cápsula ungueal macerada, com auxílio de paquímetro de aproximação milimetral.

Os animais foram selecionados randomicamente, adotando-se o nível de significância $p < 0,05$. Para as variáveis paramétricas, foi utilizado o “teste T de Student” para comparação

Tabela 1 - Idades de equídeos de tração, em atividade, expressos em anos

Espécie	ASININO		EQUINO		MUAR	
	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho
Parâmetro						
Idade	7,5±2,92	8,00±3,86	8,0±3.47	10.5± 5.16	9,0±3.47	7.5±2.41

Através da análise estatística dos dados das dimensões corpóreas, foi possível observar diferença significativa com relação à massa corporal entre machos e fêmeas na espécie asinina, sendo os

simples entre duas médias; o “teste de Fisher”, para o índice de contração de cunha córnea e desnivelamento médio-lateral; e o “teste correlação de Pearson”, para análise entre a massa corporal e o comprimento da superfície dorsal da face parietal¹². Foi utilizado o Programa R para correlação entre as variáveis de machos e fêmeas da mesma espécie. Para promover a análise de variância e verificar as diferenças de correlação entre as espécies em relação às variáveis estudadas, foram utilizados o programa Procedure GLM e o programa StatisticAnalysis System - SAS¹³.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeiramente, é necessário frisar que foram realizadas correções referentes à nomenclatura anatômica descrita nos diferentes trabalhos utilizados no levantamento bibliográfico, padronizando-a, uma vez que tais trabalhos fazem menção aos caracteres morfológicos através de termos zootécnicos¹⁴.

No que diz respeito à faixa etária da espécie asinina, notou-se que os machos eram mais velhos que as fêmeas; o mesmo resultado foi verificado para a espécie equina. No entanto, em muares observou-se que as fêmeas eram mais velhas que os machos. Com relação às comparações entre indivíduos das espécies estudadas, a faixa etária era maior em equino do que em muar, que, por sua vez, era maior que nos asininos. Os dados referentes às idades de equídeos de tração na região de Petrolina (PE) estão elucidados na Tabela 1.

Dentre os indivíduos das espécies estudadas, a faixa etária era maior em equinos, seguidos dos muares, decorrente da debilidade precoce apresentada pelos asininos com o avanço da idade, quando os proprietários decidem descartar seus animais – fato relatado pelos próprios proprietários.

machos mais pesados que as fêmeas. Já, em equinos e muares não houve diferença significativa (Tabela 2). Em muares, notou-se correlação negativa entre a circunferência torácica e o comprimento corporal,

sendo que quanto maior fosse o comprimento corporal, menor era a circunferência torácica do animal.

Com relação à massa corporal, observou-se diferença significativa entre machos e fêmeas na espécie asinina, sendo que os machos apresentaram massa corporal maior que as fêmeas ($P < 0,05$). No entanto, em equinos e muares não houve tal diferença. Foi possível observar também que os equinos possuíam dimensões corporais maiores que

os muares, que, por sua vez possuíam dimensões corpóreas maiores que os asininos. Observou-se, ainda, que em muares houve diferença significativa em relação ao comprimento corporal entre machos e fêmeas, verificando-se que as fêmeas possuíam valores maiores que os machos ($P < 0,05$). Os dados dos padrões biométricos corporais de equídeos de tração na região de Petrolina (PE) estão elucidados na Tabela 2

Tabela 2 - Dados biométricos das dimensões corpóreas (em centímetros) e massa corporal (em quilogramas) de equídeos de tração em atividade

Espécie	ASININO		EQUINO		MUAR	
	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho
Comprimento corporal	150,5±14,99	149,44±11,44	163,22±24,95	168,62±26,37	169,72±11,18	157,5±18,00
Circunferência do tronco	109,4±8,54	108,84±13,79	139,48±8,86	135,93±12,60	132,06±13,0	135,3±9,93
Da articulação umeral à tuberosidade isquiática	108,75±10,13	111,0±9,21	131,52±12,68	131,59±11,66	128,44±14,37	134,3±15,15
Circunferência torácica	117,15±12,50	118,16±9,29	149,37±9,14	144,14±16,31	143,61±16,42	141,7±8,12
Massa Corporal	161,43±20,84	181,88±44,92	346,08±65,59	321,81±86,72	309,27±91,63	315,98±66,89

Analisando-se as dimensões das cápsulas ungueais, foi possível observar que existiam diferenças significativas quanto à largura da cápsula ungueal, comprimento e largura da cunha córnea dos membros torácicos e pélvicos, que eram maiores em equinos do que em muares. Os dados referentes aos padrões biométricos das cápsulas ungueais de equídeos de tração na região de Petrolina (PE) estão elucidados na Tabela 3.

Por meio da análise dos dados, verificou-se que existia alta correlação negativa entre a largura da cápsula ungueal e o ângulo dos membros torácicos e pélvicos em muares, sendo que, quanto maior a largura da cápsula ungueal, menor é o ângulo da mesma. Isso ocorre devido ao excesso de carga aos quais os animais são submetidos, como também pela ausência da prática de casqueamento e ferrageamento observada em todos os animais estudados.

Nos membros torácicos e pélvicos de fêmeas muares houve correlação negativa entre a largura do tórus córneo medial e lateral em relação à angulação da cápsula ungueal com o solo; dessa forma, à medida que o ângulo da cápsula ungueal aumentava, a largura do tórus córneo diminuía. Todavia,

observou-se alta correlação negativa entre tal angulação e a largura da cunha córnea; assim, à medida que o ângulo da cápsula ungueal aumentava a largura da cunha córnea diminuía.

Tanto nos membros torácicos quanto nos pélvicos, observou-se que existia correlação positiva entre a largura da cápsula ungueal e a largura do tórus córneo, permitindo analisar que, apesar dos diferentes níveis de afecções de aprumos nos membros, a cápsula ungueal cresce de forma homogênea, no entanto, o processo de desgaste é heterogêneo.

Observou-se, ainda, a existência de correlação positiva no comprimento e na largura da cápsula ungueal entre os membros torácicos e pélvicos nas três espécies estudadas, nas quais as dimensões do comprimento das cápsulas ungueais possuíam valores proporcionais, sendo que quanto maiores fossem as dimensões da cápsula ungueal no membro torácico, maiores eram as dimensões da cápsula ungueal no membro pélvico. As dimensões eram maiores nos membros torácicos, mas com crescimento proporcional nos quatro membros. Vale salientar que, em equinos e muares, as cápsulas ungueais mostravam-se arredondadas nos membros

torácicos e alongadas nos membros pélvicos; mostravam-se arredondadas em todos os membros. entretanto, em asininos, as cápsulas ungueais

Tabela 3 - Dados biométricos das dimensões das cápsulas ungueais de equídeos de tração em atividade expressos em centímetros

Parâmetros	Espécie	ASININO		EQUINO		MUAR	
		Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho
Comp. da cápsula ungueal	MTD	96.1±15.37	92.16±11.72	110.41±14.12	117.86±16.77	112.11±19.11	110±32.50
	MTE	92.65±15.93	86.299±12.95	106.67±14.43	111.1±15.52	107.44±16.11	96.5±18.76
	MPD	97.35±14.39	91.46±9.83	108.96±16.48	114.38±16.82	111.67±16.39	102.4±19.91
	MPE	92.6±14.02	85.84±11.75	107.19±17.28	110.17±15.70	106.56±15.81	99.9±17.03
Largura da cápsula ungueal	MTD	75.95±17.03	69.922±9.09	92.82±15.90	98.69±15.28	85.88±12.29	89.3±15.56
	MTE	72.15±18.96	62.81±10.41	84.48±14.70	91.17±14.78	79.66±12.31	82.4±17.22
	MPD	77.9±19.25	68.72±7.11	92.33±14.85	99.41±15.19	86.44±13.40	86±14.80
	MPE	72±17.48	62.55±9.8	86.37±14.21	91.66±13.74	79.05±13.76	80.7±15.01
Altura da face parietal	MTD	61.9±10.36	62.62±8.13	68.77±7.93	74.51±2.4	72.27±9.73	70.7±9.77
	MTE	62.35±9.18	61.13±9.33	71.33±8.59	73.55±11.58	68.72±10.92	68.5±8.51
	MPD	64.4±10.35	63.40±6.38	69.77±7.04	73.55±8.67	73.16±9.47	68.3±7.10
	MPE	62.2±8.84	61.39±6.86	71.85±10.11	74.41±9.33	69.33±15.71	71.7±6.79
Largura do tórus córneo	MTD	27.7±6.29	27.61±4.86	28.14±6.01	37.75±22.11	33.22±8.01	26.4±5.27
	MTE	26.4±5.65	24.26±5.42	27.40±6.27	31.03±11.31	26.66±4.10	28.1±5.98
	MPD	29.55±7.91	27.33±6.23	31.03±5.22	35.44±8.78	32.77±5.46	26.6±4.64
	MPE	25.95±6.24	25.299±5.59	27.55±5.35	30.66±5.35	28.16±6.40	26.4±3.89
Altura do tórus córneo direito	MTD	56±9.60	50.63±7.83	58.40±11.44	66.69±13.28	59.88±12.27	58.2±12.27
	MTE	55±8.96	51.58±7.32	57.48±14.86	63.03±8.63	57.72±8.32	58±11.66
	MPD	53.85±10.33	50.62±6.78	58.22±9.93	62.86±9.50	57.88±10.20	60.6±6.48
	MPE	52.75±8.92	51.85±6.97	59.70±9.68	64.93±8.45	58.38±8.73	57.8±10.04
Altura do tórus córneo esquerdo	MTD	60.8±12.69	54.59±9.42	70.85±14.79	81.62±23.04	67.22±16.52	67.2±10.04
	MTE	58.4±15.93	50.03±10.46	68.03±13.16	73.44±13.86	65.61±17.78	63.9±9.57
	MPD	63.95±13.22	56.13±10.15	67.63±13.56	76.37±13.97	69.88±20.17	63±9.48
	MPE	59.1±14.71	51.57±10.83	70±17.11	75.48±13.71	67.5±21.86	64.2±8.53
Comp. da cunha córnea	MTD	24.95±7.31	21.37±5.40	27.92±8.18	34.79±21.30	25.22±13.21	22.9±6.74
	MTE	23.7±6.71	21.14±6.03	29.40±6.69	30.24±6.28	28.72±14.75	25.9±6.78
	MPD	24.9±7.32	21.53±5.47	28.25±7.06	30.62±7.24	25.22±13.58	23.9±4.04
	MPE	25.75±9.08	22.10±5.36	31.07±7.12	32.62±6.07	29.05±13.82	23.9±5.78
Largura da cunha córnea	MTD	66.85±8.79	66.70±10.39	63.33±12.94	63.93±11.78	66.61±13.40	67.1±12.75
	MTE	67.3±7.30	68.51±11.01	63.92±10.96	66.79±11.81	68.72±12.45	64±14.20
	MPD	64.1±11.90	68.18±9.38	62.55±12.45	64.20±10.08	67±12.36	67.2±13.92
	MPE	70.3±7.05	68.11±9.98	63.77±9.43	68.20±10.79	70.38±10.00	69.4±15.47

Legenda: Comp. = comprimento; MTD = membro torácico direito; MTE = membro torácico esquerdo; MPD = membro pélvico direito; MPE = membro pélvico esquerdo.

Nas três espécies estudadas verificou-se correlação positiva entre a massa corporal e a circunferência torácica, o que permitiu concluir que as variáveis analisadas aumentavam concomitantemente.

Outros autores¹⁵ observaram que existe relação entre o comprimento da pinça e o peso corporal do animal. No presente trabalho, foi possível corroborar esses achados, uma vez que verificou-se que, em fêmeas muaras, existia correlação positiva entre a massa corpórea e o comprimento da cápsula ungueal; portanto, pôde-se concluir que quanto maiores suas dimensões e massa corpóreas, maior será o comprimento das cápsulas ungueais.

Com relação à massa corporal do animal, todos os animais estudados apresentaram correlação positiva com o comprimento e a largura da cápsula ungueal. Dessa forma, quanto maior a massa corporal, maior a área da superfície de apoio do membro, o que permite melhor distribuição das forças exercidas sobre o organismo animal.

CONCLUSÃO

A biometria podal constitui um excelente método de verificação das práticas às quais os animais são submetidos, como casqueamento, ferrageamento e excesso de carga, o que pode acarretar em má distribuição da carga nos membros e na própria cápsula ungueal, gerando patologias do aparelho locomotor.

Observou-se frequentemente o desequilíbrio médio-lateral das úngulas, uma vez que o tórus córneo medial era maior que o lateral, desencadeando alterações no aprumo do animal e prejudicando as posições ortostática e ortodinâmica, as quais poderiam ser resolvidos com práticas de casqueamento e ferrageamento, reduzindo as afecções do aparelho locomotor.

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela fomentação do presente projeto através de bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

1. Wallace AR. Sobre a tendência das variedades a afastarem-se indefinidamente do tipo original. *Scientia et studia* [periódico na Internet]. 2003 Apr./Jun. [citado 2012 Jul 01]; 1(2):231-243. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-31662003000200008.

2. Kane AJ, Stover SM, Gardner TA, *et al.* Horseshoe characteristics as possible risk factors for fatal musculoskeletal injury of thoroughbred racehorses. *American Journal Veterinary Research* [periódico na Internet]. 1996 Aug. [citado 2012 Jul 01]; 57(8):1147-1152, 1996. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8836365>.

3. Nicoletti JLM, Schlegel C, Thomassian A, *et al.* Mensuração do casco de equinos para identificação objetiva de anormalidades de conformação. *Veterinária Notícias*. 2000; 6(1):61-68.

4. Maranhão RPA, Palhares MS, Melo UP, Rezende HHC, Ferreira C. Avaliação biométrica do equilíbrio podal de equídeos de tração no município de Belo Horizonte. *Ciência Animal Brasileira* [periódico na Internet]. 2007 Apr/Jun [citado 2012 Jul 01]; 8(2):297-305. Disponível em: <http://www.revistas.ufg.br/index.php/vet/article/view/1354/1410>.

5. Wilson AM, Seelie TJ, Shield RA. The effect of foot imbalance on point of force application in the horse. *Equine Veterinary Journal*. [periódico na Internet] 1998 Nov [citado 2012 Jul 01]; 30(6):540-545. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9844974>.

6. Chaves NP, Bezerra DC, Guerra PC, Pereira HM, Santos HP, Vulcano LC. Lesões podais em asininos (*Equus asinus*) utilizados em veículos de tração animal na cidade de São Luís, Maranhão. *Ciência Animal Brasileira* [periódico na Internet] 2011 Apr/Jun [citado 2012 Jul 01]; 12(2):365-370. Disponível em: <http://www.revistas.ufg.br/index.php/vet/article/viewFile/8953/9266>.

7. Balch O, Butler D, Collie MA. Balancing the normal foot: hoof preparation, shoe fit and shoe modification in the performance horse. *Equine Veterinary Education* [periódico na Internet] 1997 Apr [citado 2012 Jul 01]; 9(3):143-154. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.2042-3292.1997.tb01295.x/abstract>.

8. PARKS A. Form and function of the equine digit. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice* [periódico na Internet] 2003 Aug [citado 2012 Jul 01]; 19(2):285-307. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14575161>.

9. Alves FR, Guerra PC, Mariana ANB, Vulcano LC. Avaliação clínica e radiográfica de alterações ósseas da região distal dos membros torácicos de asininos (*Equus asinus*) utilizados na tração animal no município de São Luís - MA. *Revista de Educação Continuada do CRMV-SP* [periódico na Internet]. 2003 Dec [citado 2012 Jul 01]; 6(1/3):42-52. Disponível em: <http://revistas.bvs-vet.org.br/recmvz/article/view/3245>.

10. Stashak TS. *Claudicação em equinos segundo Adams*. 4 ed. São Paulo: Roca, 1994. p. 833-844. Português.

11. Feitosa FLF. *Semiologia veterinária: arte do diagnóstico*. 1 ed. São Paulo: Roca, 2004. p. 807.

Português.

12. Sampaio IB. Estatística aplicada à experimentação animal. 1 ed. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 1998. 221p. Português.

13. SAS Institute. Statistical Analysis System: user guide [CD-ROM]. Version 9. Cary (NC): SAS Institute Inc., 2002-2003.

14. INTERNATIONAL COMMITTEE ON
VETERINARY GROSS ANATOMICAL

NOMENCLATURE; GENERAL ASSEMBLY OF THE
WORLD ASSOCIATION OF VETERINARY
ANATOMISTS. Nomina Anatomica Veterinaria. 2012
[citado 2012 Jul 01]; Disponível em: [http://www.wava-
amav.org/Downloads/nav_2012.pdf](http://www.wava-amav.org/Downloads/nav_2012.pdf).

15. Balch O, White K, Butler D. Factors involved in the
balancing of equine hooves. Journal American Veterinary
Medical Association [periódico na Internet]. 1991 Jun
[citado 2012 Jul 01]; 198(7):1980-1989. Disponível em:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1874681>.

Protocolado em: 26 set. 2012. Aceito em: 08 abr. 2014