

Biometria do equilíbrio podal em equinos de tração pertencentes ao Programa de Extensão “Amigo do Carroceiro” do Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina no município de Lages/SC, Brasil

Biometric of podal balance in draft horses to the Extension Program “Amigo do Carroceiro” do Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina in Lages/SC, Brazil

Jackson Schade¹ Rafael Baldissera¹ Elenice Paolini¹ Joandes Henrique Fonteqe^{*}

RESUMO

Foram mensurados os cascos de 44 equinos cadastrados no Programa de Extensão “Amigo do Carroceiro” do Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina (CAV-UDESC) que desempenham a função de tração no município de Lages, SC. Os parâmetros avaliados foram comprimento e largura da rasilha, altura dos talões lateral e medial, comprimentos e ângulo da pinça e largura e comprimento da sola. Foram identificadas as seguintes alterações: assimetria entre cascos contralaterais torácicos e pélvicos, ângulo da pinça agudo ($49,1 \pm 5,1$) para membros torácicos e ($51,8 \pm 4,3$) para membros pélvicos, diferença de angulações em 40,9% e 34,1% para cascos dos membros torácicos e pélvicos, respectivamente, contração da rasilha bilateral nos membros torácicos (100%), membros pélvicos direitos (70,5%) e nos esquerdos (66,0%). Desequilíbrio médio-lateral (4,6 a 6,8%) nos membros torácicos e (4,6 a 13,6%) nos membros pélvicos. Obtiveram-se correlações positivas (0,3 a 0,7) entre peso corporal, comprimento e largura da sola. Observaram-se diferenças entre os cascos de animais ferrados e desferrados, as quais foram atribuídas ao desgaste dos cascos desferrados. Também se observou negligência dos carroceiros quanto ao cuidado com os cascos e frequência de casqueamento e ferrageamento, os quais foram determinados através da alta porcentagem de animais com ferraduras perdidas.

Palavras-chave: *locomotor, biometria, casco, equino, tração, casqueamento, ferrageamento.*

ABSTRACT

The hooves of 44 horses registered in the Extension Program “Amigo do Carroceiro” do Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina (CAV-UDESC) were measured. The horses perform the function of traction in Lages, SC. The parameters evaluated were the frog length and width, lateral and medial heel length, angle and toe length and sole length and width. The following differences were observed: asymmetry between contralateral hoof of hind and forelimbs, toe angle overly acute, differences between hind and

forelimbs in 40.9% and 34.1% respectively, bilateral contraction of the frog in the forelimbs (100%), right hind limb (70.5%) and left hind limb (66.0%). Medial-lateral hoof imbalance in the forelimbs (4.6 to 6.8%) and hind limbs (4.6 to 13.6%). Positive correlations were obtained (0.3 to 0.7) between body weight, sole length and width. Differences were observed between the hooves shoes and unshod, which were assigned to wear unshod hooves. It was also observed negligence of the wagoner about hoof care and frequency of trimming and shoeing, which was revealed by the high percentage of animals with loss of horseshoes.

Key words: *locomotor, biometrics, hoof, equine, traction, trimming, shoeing.*

INTRODUÇÃO

O desempenho de atividade física intensa e estressante predispõe os equinos ao desenvolvimento de injúrias do aparelho locomotor. Durante o exercício, são geradas forças mecânicas, as quais atuam diretamente sobre o sistema musculoesquelético, predispondo o animal ao desenvolvimento de lesões. Os cascos distribuem as forças resultantes da interação do cavalo com a superfície, por onde ele caminha. O casco apresenta a função de suportar o peso do animal, resistir ao desgaste, absorver o impacto, auxiliar na propulsão e no retorno sanguíneo da extremidade do membro e, dessa forma, reduz o surgimento de lesões no aparelho locomotor (BUTTLE, 1985; ANDRADE, 1986; NICOLETTI et al., 2000; CANTO, 2004). Os fatores mais importantes no que diz respeito à origem de claudicações estão relacionados a defeitos

¹Departamento de Medicina Veterinária (DMV), Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV), Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Av. Luiz de Camões 2090, Bairro Conta Dinheiro, 88520-000, Lages, SC, Brasil. E-mail: fonteqe@hotmail.com. *Autor para correspondência.

na conformação do animal e ao desequilíbrio do casco, o qual resulta fundamentalmente de práticas inadequadas de casqueamento e ferrageamento. Portanto, é de extrema importância que os cuidados com o casco estabeleçam o seu equilíbrio, caso contrário, ocorrerão alterações na distribuição das forças na parte distal do membro (CANTO, 2004; MELO et al., 2006). Segundo TURNER (1996), as principais alterações do equilíbrio podal relacionadas à claudicação são o desnivelamento médio-lateral, diferença entre a angulação da pinça e da quartela (desequilíbrio dorso-palmar/plantar), rasilha e talões contraídos, diferença de angulação da pinça entre membros contralaterais e tamanho do casco, em relação ao peso corporal. O desequilíbrio do casco pode comprometer o mecanismo de absorção da concussão, sendo causa primária de dor ou ainda uma causa indireta de dor em uma região mais proximal do membro (SNOW, 1992). Atualmente, observa-se crescente utilização de equídeos nas metrópoles, os quais desenvolvem atividades de tração. Os carroceiros constituem uma classe especial de trabalhadores, responsáveis pelo transporte de grande parte do entulho originado de obras, limpeza de jardins e utensílios domésticos descartados (REZENDE, 2004). As práticas adotadas pelos carroceiros para o manejo dos equinos são baseadas em informações adquiridas através da própria experiência ou com colegas de profissão, sendo, muitas vezes, equivocadas (REICHMANN, 2003). Tendo em vista que práticas inadequadas de casqueamento e ferrageamento podem levar ao desenvolvimento de lesões no aparelho locomotor, torna-se necessária a orientação dos carroceiros no que diz respeito ao manejo e cuidados com os cascos dos seus equinos. O Projeto de Extensão Amigo do Carroceiro do Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) encontra-se em atividade desde 2002, sendo que, em 2009, tornou-se Programa de Extensão. O Programa é desenvolvido por acadêmicos de Medicina Veterinária que voluntariamente visam melhorar as condições de vida do carroceiro e saúde dos equinos (FONTEQUE, 2010). O objetivo deste trabalho foi avaliar o equilíbrio podal dos equinos de carroceiros cadastrados no Programa de Extensão Amigo do Carroceiro do CAV – UDESC.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionados aleatoriamente e avaliados 44 equinos mestiços cadastrados no Programa de Extensão “Amigo do Carroceiro” CAV-

UDESC que realizam função de tração no município de Lages, SC. Esses animais apresentaram peso médio de $353,5 \pm 49,6$ kg (240-478kg) e idade média de $13,0 \pm 5,4$ (4-25 anos), sendo 27,3% (12 animais) fêmeas e 72,7% (32 animais) machos castrados. A avaliação dos dados individuais da mensuração dos cascos foi realizada conforme TURNER (1992). Com a utilização de uma trena e podogoniômetro, foram tomadas as medidas dos cascos dos membros torácicos e pélvicos, visando obter os seguintes parâmetros: comprimento e largura da rasilha, altura dos talões medial e lateral, comprimento dorsal da pinça, ângulo da pinça, largura da sola e comprimento da sola. O peso dos equinos foi estimado utilizando-se uma fita de correlação entre o peso e o perímetro torácico. Também foi avaliada a presença e a composição das ferraduras. A partir das medidas obtidas, determinou-se a proporção entre o comprimento e largura da rasilha, conforme descrito por TURNER (2003), em que a largura não deve ser inferior a 2/3 do seu comprimento, caso contrário é classificada como contraída. Para a avaliação do equilíbrio médio-lateral, foram analisadas as medidas referentes à altura dos talões lateral e medial, sendo que cascos com diferenças superiores a 0,5cm entre estes parâmetros foram considerados desequilibrados, conforme descrito por O'GRADY & POUPARD (2003). Para avaliar a influência da presença de ferraduras sobre os parâmetros individuais da mensuração dos cascos, os equinos foram distribuídos em dois grupos: 1) animais totalmente ferrados (n=14) e 2) animais totalmente desferrados (n=7). Para as variáveis paramétricas, foi utilizado o teste T de Student para comparação simples entre duas médias e a correlação de Pearson para a análise entre o peso corporal, comprimento e largura da sola e peso corporal, comprimento da pinça. Todos os testes foram realizados ao nível de 5% de significância ($P < 0,05$) (SAMPAIO 1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observaram-se diferenças significativas ($P < 0,05$) entre as médias das medidas referentes à altura do talão lateral entre cascos contralaterais torácicos e comprimento da rasilha, e da sola entre cascos contralaterais pélvicos (Tabela 1). Esse resultado diferiu do encontrado por MARANHÃO et al. (2007) em equinos de tração, já que os autores não observaram diferenças entre as medidas dos cascos contralaterais. Segundo STASHAK (2006), a assimetria dos cascos contralaterais pode ser resultante de trauma, falta de apoio de peso levando a contração, defeitos congênitos ou de desenvolvimento.

Tabela 1 - Médias e desvios-padrão ($\bar{x} \pm dp$) das medidas de casco (cm), dos membros contralaterais, para equinos de tração pertencentes ao Programa de Extensão “Amigo do Carroceiro” CAV-UDESC no município de Lages, SC.

Variável / Membro	Torácico direito (cm)	Torácico esquerdo (cm)	Pélvico direito (cm)	Pélvico esquerdo (cm)
Comp. da rasilha	8,59±0,76 ^a	8,66±0,85 ^a	8,30±0,77 ^a	8,03±0,87 ^b
Largura da rasilha	4,30±0,76 ^a	4,15±0,79 ^a	4,99±0,90 ^a	5,01±0,85 ^a
Altura do talão medial	3,58±0,98 ^a	3,42±0,96 ^a	2,99±0,87 ^a	3,04±1,08 ^a
Altura do talão lateral	3,62±0,94 ^a	3,40±0,95 ^b	2,98±0,92 ^a	3,03±1,13 ^a
Comp. dorsal da pinça	8,63±0,88 ^a	8,69±0,86 ^a	8,28±1,06 ^a	8,20±0,99 ^a
Ângulo da pinça	49,30±4,99 ^a	48,90±5,19 ^a	51,67±4,55 ^a	51,83±4,17 ^a
Largura da sola	12,09±0,94 ^a	12,1±1,06 ^a	11,40±0,83 ^a	11,36±0,86 ^a
Comp. da sola	12,85±1,20 ^a	12,74±1,27 ^a	12,24±1,05 ^a	11,92±1,05 ^b

ab = Médias seguidas por letras diferentes, na mesma linha, dentro de membros, diferem ($P < 0,05$) entre si pelo teste T de Student.

Nesse caso, pode haver uma associação a práticas inadequadas de casqueamento e ferrageamento, as quais podem desequilibrar o casco, levando ao apoio desigual de peso. BALCH et al. (1995) afirmam que um maior nível de desempenho atlético do equino aumenta a probabilidade de que mínimas assimetrias dos cascos contralaterais contribuam para a redução do desempenho, predispondo o equino ao desenvolvimento de anormalidades no andamento e claudicações crônicas ou recorrentes. Houve diferença significativa ($P < 0,05$) em relação à comparação das médias obtidas entre o comprimento da pinça dos cascos dos membros torácicos e pélvicos (Tabela 2). Concordando com os resultados encontrados por MARANHÃO et al. (2007), em que o comprimento da pinça foi menor nos membros pélvicos, quando comparada aos torácicos. Essa observação pode significar desgaste oriundo da atividade realizada pelo animal, sendo este observado

nos animais avaliados. O desgaste excessivo da pinça nos membros pélvicos pode estar associado com o comprometimento das articulações do tarso ou da articulação femorotibial, levando a uma flexão incompleta, determinando que o animal arraste as pinças promovendo o desgaste (STASHAK, 2006). As médias de comprimento e largura da sola diferiram significativamente ($P < 0,05$) sendo maiores nos membros torácicos em comparação aos membros pélvicos (Tabela 2). Esses dados concordam com a afirmação de STASHAK (2006), em que os cascos dos membros torácicos apresentam a sola com formato tendendo a ser circular, diferindo dos cascos dos membros pélvicos, os quais tendem a ser ovalados. Os membros torácicos são responsáveis pela sustentação de cerca de 60 a 65% do peso corpóreo do equino e, dessa forma, a localização do centro de gravidade determina, para esses membros, maior impacto durante a locomoção, facilitando a

Tabela 2 - Médias e desvios-padrão ($\bar{x} \pm dp$) das medidas de casco (cm), para membros torácicos e pélvicos (n=44) e membros torácicos e pélvicos de equinos de tração ferrados (n=14) e desferrados (n=7), pertencentes ao Programa de Extensão “Amigo do Carroceiro” CAV-UDESC no Município de Lages – SC.

Variável	Membros torácicos	Membros pélvicos	-----Animais ferrados-----		-----Animais desferrados-----	
			Membros torácicos	Membros pélvicos	Membros torácicos	Membros pélvicos
Comp. da rasilha	8,62±0,80 ^a	8,17±0,83 ^b	8,90±0,77 ^a	8,20±0,89 ^a	8,90±0,77 ^a	8,20±0,89 ^a
Largura da rasilha	4,23±0,77 ^a	5,00±0,87 ^a	4,27±0,88 ^a	5,01±0,85 ^a	4,27±0,88 ^a	5,01±0,85 ^a
Altura do talão medial	3,50±0,97 ^a	3,02±0,97 ^b	3,37±1,06 ^a	2,92±1,12 ^a	3,37±1,06 ^a	2,92±1,12 ^a
Altura do talão lateral	3,51±0,95 ^a	3,01±1,03 ^b	3,34±1,05 ^a	2,83±1,08 ^a	3,34±1,05 ^a	2,83±1,08 ^a
Comp. dorsal da pinça	8,64±0,87 ^a	8,24±1,02 ^b	8,72±0,96 ^a	8,35±1,19 ^a	8,72±0,96 ^a	8,35±1,19 ^a
Ângulo da pinça	49,10±5,07 ^a	51,75±4,34 ^a	48,54±6,87 ^a	51,23±3,74 ^b	48,54±6,87 ^a	51,23±3,74 ^b
Largura da sola	12,12±0,99 ^a	11,38±0,84 ^b	12,34±1,25 ^a	11,58±0,88 ^a	12,34±1,25 ^a	11,58±0,88 ^a

ab = Médias seguidas por letras diferentes, entre membros torácicos e pélvicos e entre animais ferrados e desferrados para membros torácicos e pélvicos, diferem ($P < 0,05$) entre si pelo teste T de Student.

expansão dos cascos, explicando os resultados superiores alcançados nos membros torácicos em comparação aos membros pélvicos (STASHAK, 2006). Não houve diferença significativa ($P \geq 0,05$) para médias de angulação da pinça entre membros contralaterais torácicos e pélvicos (Tabela 2). No entanto, 40,9% dos animais apresentaram diferença nos cascos dos membros torácicos e 34,1% nos membros pélvicos. Seguindo a classificação citada por REDDEN (1988), em que os desvios de angulação dos cascos contralaterais foram classificados em 4 graus, observou-se, neste estudo, que, nos membros torácicos, 29,5% (13/44) dos animais apresentaram diferença de grau 1 e 11,4% (5/44) diferença de grau 3. Nos membros pélvicos, os animais apresentaram 29,5% (13/44) de grau 1 e 4,6% (2/44) de grau 2. Esses resultados foram menores e com uma distribuição diferente da encontrada por MARANHÃO et al. (2007) em equinos de tração. Em um estudo realizado por CANTO (2004) em equinos da raça crioula, foram encontrados valores inferiores aos do presente estudo, o que pode estar associado a um maior conhecimento dos proprietários e ferradores quanto a técnicas adequadas de casqueamento e ferrageamento e também influências raciais. Segundo REDDEN (1988), a diferença de angulação entre cascos contralaterais pode resultar em problemas como pequenas luxações ou desmineralização do ápice da segunda ou da terceira falange. A ocorrência dessa alteração pode ser associada a erros de casqueamento e ferrageamento, claudicação crônica ou defeitos de conformação (CANTO, 2004). Os equinos deste estudo apresentaram média para ângulo da pinça de $49,1 \pm 5,07^\circ$ para membros torácicos e de $51,8 \pm 4,3^\circ$ para os membros pélvicos. Esses valores encontram-se fora do padrão normalmente encontrado em equinos. STASHAK (2006) cita que ângulos normais de casco e quartela variam de 53 a 58° nos membros torácicos e 55 a 60° nos membros pélvicos. Segundo ANDRADE (1986), o ângulo normal encontra-se entre 50 e 55° para membros torácicos e 53 e 60° para membros pélvicos. A angulação ideal do casco deve ser a mesma da quartela, sendo a parede do casco e a face dorsal da quartela paralelas. Ângulos agudos de casco em relação à quartela (eixo quebrado para trás) aumentam a tensão no tendão flexor digital profundo e, nos ligamentos naviculares, aumentam o intervalo entre a elevação do talão e da pinça (*breakover*) e influenciam na posição do casco no momento da aterrissagem. Essa alteração pode ocorrer devido a práticas incorretas de casqueamento e ferrageamento, ao tipo de trabalho realizado e a conformação do animal (BUSHE et al., 1987;

STASHAK, 2006). No que diz respeito ao comprimento dorsal da pinça, foram encontradas médias de $8,6 \pm 0,9$ cm para cascos dos membros torácicos e $8,2 \pm 1,0$ cm para cascos dos membros pélvicos. De acordo com BALCH et al. (1991), o comprimento adequado da pinça para a maioria das raças de equinos deve seguir diretrizes baseadas no peso corporal, considerando-se variações anatômicas em relação à posição da terceira falange, espessura do casco, raça, andamento característico e atividade desenvolvida pelo animal. Baseados no peso corporal, foram propostos por BALCH et al. (1991) os seguintes comprimentos de pinça: (a) 7,6cm para animais pesando entre 360 e 400kg; (b) 8,25cm para animais pesando entre 425 e 475kg; e (c) 8,9cm para animais pesando entre 525 e 575kg. Ao comparar a população estudada, foi observado o comprimento de pinça elevado em relação a sua categoria de peso, porém foram inferiores aos encontrados por MARANHÃO et al. (2007). Pinças longas aumentam a força de alavanca do membro, atrasam o *breakover* e aumentam a tensão nas estruturas de sustentação. Além disso, também podem levar à contração dos talões, à distensão das lâminas e à formação de uma concavidade na borda distal da parede do casco (STASHAK, 2006), a qual se pode observar em grande parte dos equinos estudados. Esse resultado reforça que as práticas utilizadas para casqueamento e ferrageamento realizadas pelos carroceiros são inadequadas. Muitos dos carroceiros realizam o casqueamento de seus equinos sem conhecimento ou solicitam auxílio a colegas que muitas vezes também não estão aptos a desenvolver esse tipo de prática adequadamente. Observaram-se diferenças significativas ($P < 0,05$) com relação a algumas medidas dos cascos torácicos e pélvicos entre equinos ferrados e desferrados (Tabela 2). Essas diferenças podem ser atribuídas ao desgaste oriundo do atrito direto do casco com o solo em cascos de animais desferrados. A porcentagem de equinos com desequilíbrio médio lateral foi relativamente baixa (Tabela 3), quando comparados aos resultados encontrados por MARANHÃO et al. (2007), 31,3% em equinos de tração, e CANTO (2004), 49,5% em cavalos crioulos em treinamento. O desequilíbrio médio lateral do casco pode ser originado por práticas de casqueamento e ferrageamento incorretos, sendo causa comum de claudicações entre os equinos. Porém, o desequilíbrio médio lateral pode ser encontrado em equinos sem claudicação (TURNER, 2003). Problemas associados a essa alteração acarretam aplicação desproporcional de forças da parede do casco, levando a problemas como a dor

Tabela 3 - Frequência (%) de contração de rasilha e do desequilíbrio médio-lateral no total de membros estudados em equinos de tração pertencentes ao Programa de Extensão “Amigo do Carroceiro” CAV-UDESC no município de Lages – SC.

Alteração	MTD	MTE	MPD	MPE	Total
Contração da rasilha	100,0% (44/44)	100,0% (44/44)	70,45% (31/44)	65,91% (29/44)	84,09% (148/176)
Desequilíbrio médio-lateral dos talões	6,81% (3/44)	4,55% (2/44)	4,55% (2/44)	13,64% (6/44)	7,39% (13/176)

MTD=membro torácico direito; MTE=membro torácico esquerdo; MPD=membro pélvico direito; MPE=membro pélvico esquerdo.

crônica de talão; cascos entortados lateralmente; fenda de quarto de talão, de talão e de barra; mal de casco; síndrome do navicular e sinovite crônica da articulação metacarpo falangeana (STASHAK, 2006). A população estudada apresentou alta porcentagem de contração de rasilha (Tabela 3). Em 100% (44/44) dos cascos dos membros torácicos bilaterais apresentaram-se contraídos, enquanto, para os membros pélvicos, os valores foram de 70,5% (31/44) nos direitos e 66,0% (29/44) nos esquerdos. O resultado concorda com STASHAK (2006), o qual relata que a contração de rasilha é mais comumente observada nos membros torácicos do que nos membros pélvicos. CANTO (2004) e MARANHÃO et al. (2007) encontraram resultados inferiores em relação aos membros torácicos. Esse resultado pode ser explicado levando em consideração o elevado comprimento médio da pinça encontrado neste estudo. Segundo STASHAK (2006), o comprimento excessivo das pinças, associado ao seu ângulo agudo pode levar à contração dos talões. Quando o peso do equino gira sobre a pinça longa em um *breakover* prolongado do casco, os talões são puxados para dentro. A contração dos talões também pode ser induzida por casqueamento e ferrageamento inadequados e podem causar episódios recorrentes de claudicação. A correlação entre peso corporal, comprimento e largura da sola foi positiva, sendo moderada (0,5) e (0,7) respectivamente para membros torácicos, (0,5) e (0,6) respectivamente para membros pélvicos. MARANHÃO et al. (2007), em seu estudo conduzido com equinos de tração encontraram alta correlação entre esses parâmetros. Segundo STASHAK (2006), quanto maior o peso do animal, maior a superfície de apoio do membro auxiliando para a expansão gradual do casco. Dos animais avaliados, 31,8% (14/44) apresentavam ferraduras comerciais confeccionadas de metal nos cascos dos quatro membros, 15,9% (7/44) apresentaram-se totalmente desferrados e em 52,3% (23/44) observou-se a presença de somente uma, duas ou três ferraduras. Esses resultados demonstram negligência dos carroceiros quanto à frequência de ferrageamento dos

seus animais, porém deve ser levada em consideração a situação financeira dessa classe social, a qual se apresenta menos favorecida (REZENDE, 2004). Segundo STASHAK (2006), a principal causa de problema de casco é a falta de casqueamento e ferrageamento regular e competente. Exemplos desses problemas é o desgaste exagerado e desequilibrado do casco após a perda da ferradura; crescimento exagerado do casco a ponto de crescer por cima da ferradura, tornando-se desequilibrado; quebra de cascos; e presença de pedras, pregos e outros objetos estranhos resultantes da falta de inspeção. Apesar das várias etiologias favorecerem o desequilíbrio do casco, a negligência dos carroceiros, observada neste trabalho em relação aos cuidados com os cascos de seus animais, somados à alta incidência de alterações no equilíbrio encontrado nessa população, reforça que os cuidados inadequados e o casqueamento e ferrageamento incorretos são os principais fatores para a ocorrência de alterações no equilíbrio podal. Dessa forma, torna-se importante a conscientização dos carroceiros quanto ao manejo correto dos cascos de seus animais.

CONCLUSÃO

Este estudo demonstrou alta frequência de alterações no equilíbrio dos cascos dos equinos de carroceiros pertencentes ao Programa de Extensão “Amigo do Carroceiro” que desempenham função de tração no município de Lages, SC. Dentre essas alterações, destacaram-se principalmente a assimetria entre cascos contralaterais, ângulo excessivamente agudo da pinça, contração da rasilha e comprimento excessivo dos cascos. Também se observou alta porcentagem de ferraduras perdidas, demonstrando negligência dos carroceiros quanto ao cuidado com os cascos e frequência de casqueamento e ferrageamento.

COMITÊ DE ÉTICA E BIOSSEGURANÇA

Protocolo n.1.15.09

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, L.S. **O condicionamento do equino no Brasil**. Recife: Equicenter, 1986. 201p.
- BALCH, O. et al. Factors involved in the balancing of equine hooves. **Journal American Veterinary Medical Association**, v.198, n.7, p.1980-1989, 1991.
- BALCH, O. et al. Hoof balance and lameness: improper toe length, hoof angle, and mediolateral balance. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v.17, n.10, p.1275-1283, 1995.
- BUSHE, T. et al. The effect of hoof angle on coffin, pastern and fetlock joint angles. In: ANNUAL CONVENTION OF THE AMERICAN ASSOCIATION EQUINE PRACTITIONERS 33., 1987, New Orleans. **Proceedings...** New Orleans: AAEP, 1987. p.729-737.
- BUTLER, K.D. The prevention of lameness by physiologically sound horseshoeing. In: ANNUAL CONVENTION OF THE AMERICAN ASSOCIATION EQUINE PRACTITIONERS 31., 1985, Toronto. **Proceedings...** Toronto: AAEP, 1985. p.465-475.
- CANTO, L.S. **Frequência de problemas de equilíbrio nos cascos de cavalos crioulos em treinamento**. 2004. 43f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.
- FONTEQUE, J.H. et al. Programa Amigo do Carroceiro. **Revista UDESC em Ação**, v.1, n.4, p.1-8, 2010.
- MARANHÃO, R.P.A. et al. Avaliação biométrica do equilíbrio podal de equídeos de tração no município de Belo Horizonte. **Ciência Animal Brasileira**, v.8, n.2, p.297-305, 2007.
- MELO, U.P. et al. Equilíbrio do casco equino. **Ciência Animal Brasileira**. v.7, n.4, p.389-398, 2006.
- NICOLETTI, J.L.M. et al. Mensuração do casco de equinos para identificação objetiva de anormalidades de conformação. **Veterinária Notícias**. v.6, n.1, p.61-68, 2000.
- O'GRADY, S.E.; POUPARD, D.A. Proper physiology and horseshoeing. **Veterinary Clinics North America: Equine Practice**, v.19, n.2, p.333-351, 2003.
- REDDEN, R.F.A. A method for treating club foot. In: ANNUAL CONVENTION OF THE AMERICAN ASSOCIATION EQUINE PRACTITIONERS 31., 1988, San Diego. **Proceedings...** San Diego: AAEP, 1988. p.321-324.
- REICHMANN, P. Projeto Carroceiro: 10 anos de atuação. **Estação**, n.2, p.1-3 2003.
- REZENDE, H.H.C. **Impacto ambiental, perfil socioeconômico e migração dos carroceiros em Belo Horizonte do setor formal para o informal no período de 1998 a 2003**. 2004. 61f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, DF.
- SAMPAIO, I.B.M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 1998. 221p.
- SNOW, V.E. Specific parameters used to evaluate hoof balance and support. In: ANNUAL CONVENTION OF THE AMERICAN ASSOCIATION EQUINE PRACTITIONERS 38., 1992, Orlando. **Proceedings...** Orlando: AAEP, 1993. p.299-311.
- STASHAK, T.S. **Claudicação em equinos segundo Adams**. São Paulo: Roca, 2006. 1093p.
- TURNER, T.A. Examination of the equine foot. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**. v.19, p.309-332, 2003.
- TURNER, T.A. Hoof balance assessment and evaluation. In: ANNUAL VETERINARIAN/FARRIER CONFERENCE 3., 1996, Saint Paul, Minnesota. **Proceedings...** Minnesota: AVFC, 1996. p.12-21.
- TURNER, T.A. The use of hoof measurements for the objective assessment of hoof balance. In: ANNUAL CONVENTION OF THE AMERICAN ASSOCIATION EQUINE PRACTITIONERS 38., 1992, Orlando. **Proceedings...** Orlando: AAEP, 1992. p.389-395.