

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

**ANÁLISE CONFORMACIONAL DOS EQUINOS UTILIZADOS NA
EQUOTERAPIA DO CENTRO DE REABILITAÇÃO E READAPTAÇÃO
DOUTOR HENRIQUE SANTILLO, GOIÂNIA, GOIÁS**

Jakeline Ferreira de Araújo Lôbo
Orientador: Prof. Dr. Adilson Donizeti Damasceno

GOIÂNIA
2016

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR AS TESES E DISSERTAÇÕES ELETRÔNICAS NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: ☒ **Dissertação** ☐ **Tese**

2. Identificação da Tese ou Dissertação

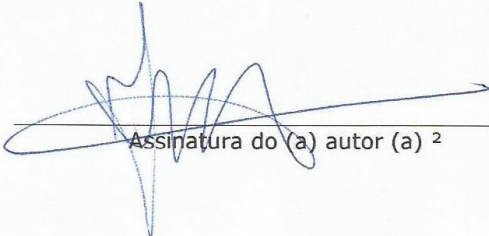
Nome completo do autor: Jakeline Ferreira de Araújo Lôbo

Título do trabalho: Análise conformacional dos equinos utilizados na Equoterapia do Centro de Reabilitação e Readaptação Doutor Henrique Santillo, Goiânia, Goiás

3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento ☒ **SIM** ☐ **NÃO**¹

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese ou dissertação.


Assinatura do (a) autor (a) ²

Data: 22 / 08 / 2016.

¹ Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

² A assinatura deve ser escaneada.

JAKELINE FERREIRA DE ARAÚJO LÔBO

**ANÁLISE CONFORMACIONAL DOS EQUINOS UTILIZADOS NA
EQUOTERAPIA DO CENTRO DE REABILITAÇÃO E READAPTAÇÃO
DOUTOR HENRIQUE SANTILLO, GOIÂNIA, GOIÁS**

Dissertação apresentada para obtenção do
título de Mestre em Ciência Animal junto à
Escola de Veterinária e Zootecnia da
Universidade Federal de Goiás

Área de concentração:

Patologia, clínica e cirurgia animal.

Orientador:

Prof. Dr. Adilson D. Damasceno - EVZ/UFG

Comitê de orientação:

Prof.^a Dr.^a Cely M. Melo e Oña – EVZ/UFG

Prof. Dr. Marcus Fraga Vieira – FEF/UFG

GOIÂNIA

2016

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Ferreira de Araújo Lôbo, Jakeline

Análise conformacional dos equinos utilizados na Equoterapia do
Centro de Reabilitação e Readaptação Doutor Henrique Santillo, Goiânia,
Goiás [manuscrito] / Jakeline Ferreira de Araújo Lôbo. - 2016.
xv, 72 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Adilson Donizeti Damasceno; co-orientador
Dr. Marcus Fraga Vieira; co-orientador Dr. Cely Marini de Melo e
Oña.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Escola
de Veterinária e Zootecnia (EVZ), Programa de Pós-Graduação em
Ciência Animal, Goiânia, 2016.

Bibliografia. Anexos.

Inclui siglas, fotografias, tabelas, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Parâmetros lineares e angulares. 2. conformação. 3. equoterapia.
4. equinos. I. Donizeti Damasceno, Adilson, orient. II. Título.

CDU 639.09

ESCOLA DE VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
COORDENAÇÃO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL



1 ATA NÚMERO **445** DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DO PROGRAMA DE
2 PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL DA ESCOLA DE VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
3 DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS. Às **14h00min** do dia **10/06/2016**, reuniu-se na sala
4 de defesas do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, a Comissão Julgadora infra
5 nomeada para proceder ao julgamento da Defesa de Dissertação de Mestrado apresentado (a) pelo
6 (a) Pós-Graduando (a) **Jakeline Ferreira de Araújo**, intitulada: "**Análise conformacional de**
7 **equinos para equoterapia: análise angular e linear**", apresentado para obtenção do Título de
8 Mestre em Ciência Animal, junto à Área de Concentração: **Patologia, Clínica e Cirurgia Animal**,
9 desta Universidade. O Presidente da Comissão Julgadora, **Prof. Dr. Adilson Donizeti Damasceno**,
10 iniciando os trabalhos, concedeu a palavra ao (a) candidato (a) **Jakeline Ferreira de Araújo** para
11 exposição em **quarenta** minutos do seu trabalho. A seguir, o senhor Presidente concedeu a palavra,
12 pela ordem sucessivamente, aos Examinadores, os quais passaram a arguir o (a) candidato (a),
13 durante o prazo máximo de **vinte** minutos, assegurando-se ao mesmo igual prazo para responder
14 aos Senhores Examinadores. Ultimada a arguição, que se desenvolveu nos termos regimentais, a
15 Comissão, em sessão secreta, expressou seu Julgamento, considerando o (a) candidato (a)

16 **Aprovado (a) ou Reprovado (a):**

17 Prof. Dr. Adilson Donizeti Damasceno (Orientador (a))

Aprovado

18 Profa. Dra. Fernanda Grazielle da Silva Azevedo Nora

Aprovada

19 Profa. Dra. Luciana Ramos Gaston Brandstetter

Aprovada

20 Em face do resultado obtido, a Comissão Julgadora considerou o(a) candidato(a) **Jakeline Ferreira de**
21 **Araújo**, habilitada **[(Habilitado(a) ou não Habilitado(a))]** pelo(s)

22 motivo(s) abaixo exposto(s):

23 Ter atendido às exigências para a defesa de dissertação.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
Certifico que esta cópia confere com o original
conforme disposto no Decreto nº 6.932 - DGU 12/08/2009

Goiânia, 08/08/16

Andréia O de Santana

ESCOLA DE VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
COORDENAÇÃO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL



- 34 A Banca Examinadora aprovou a seguinte alteração no título da dissertação:
- 35 Análise conformacional dos Equinos utilizados na Equoterapia do Centro
- 36 de Reabilitação e Readaptação Doutor Henrique Santillo, Goiânia, Goiás.
- 37 _____
- 38 _____
- 39 _____
- 40 _____
- 41 Nada mais havendo a tratar, eu **Prof. Dr. Adilson Donizeti Damasceno** lavrei a presente ata que,
- 42 após lida e achada conforme foi por todos assinada.
- 43 Prof. Dr. Adilson Donizeti Damasceno
- 44 Profa. Dra. Fernanda Grazielle da Silva Azevedo Nora
- 45 Profa. Dra. Luciana Ramos Gaston Brandstetter

Damasceno

Fernanda G. da S. A. Nora

Brandstetter

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
Certifico que esta cópia confere com o original
conforme disposto no Decreto nº 6.832 - DSU 12/08/2009
Goiânia, 08/08/16
André O de Santos

“Comece fazendo o que é necessário, depois o que é possível, e de repente você estará fazendo o impossível”.

São Francisco de Assis

Dedico este trabalho a meu amado pai
Jaezer Costa *in memoriam*, a minha mãe
Iara Ferreira, minha irmã Jeicilene
Macedo, minha sobrinha Yasmin Pires,
meu querido esposo Paulo Fernando e
meus amados bichinhos Mimi e Nino.

AGRADECIMENTOS

Para realização desse trabalho não poderia deixar de agradecer quem apoiou a ideia, desde o início, meu orientador Prof. Dr. Adilson Donizeti Damasceno, assim como meus co-orientadores Prof. Dr. Marcus Fraga Vieira e Prof^a. Cely Marini Oña.

A partir da ideia passamos para concretização do projeto, que sem o apoio do CRER (Centro de Reabilitação e Readaptação Doutor Henrique Santillo) e de toda a sua equipe, não seria possível a concretização deste projeto, que incluem as Superintendentes Multiprofissionais do AGIR e o do CRER Dr^a Divania Alves Batista e Dr^a Sônia Helena Adorno de Paiva; o auxiliar administrativo Cloves; os terapeutas Larissa, Amanda, Pedro, Isabel, Gabriela; os guias Marcos Paulo, Maeverton, Luciano, Aureo, Ivan; e os equinos Bebel, Arroz Doce, Pandora, Fagundes, Baixinha, Leopoldo, Natalina e Faísca.

Para todo projeto precisa-se de uma equipe de apoio, e pude contar com meu querido esposo, Paulo Fernando Lôbo Corrêa, empenhado em ajudar-me em todas as fases, desde a construção do projeto, a execução das coletas e a construção da dissertação, além de todo suporte emocional, porque as dificuldades aconteceram e tivemos que contorná-las. Além do meu esposo pude contar também com a Mariana Sellani, aluna do curso de Zootecnia da UFG, e meus alunos William, Jéssica, Ana Paula e Rafael do curso de Fisioterapia da UNIFAN.

Minha família sempre me apoiou nos meus estudos e acreditaram que eu tinha potencial, só que a distância aumenta à medida que nos dedicamos a nossas carreiras e aos estudos, por isso agradeço toda a compreensão. Meus amigos e colegas também agradeço a compreensão.

Também não poderia deixar de agradecer a Andréia Santana, Secretária da Coordenação da Pós-Graduação da EVZ-UFG, à Prof^a Dr^a Naida Cristina Bordes e à Prof^a Dr^a Cíntia Silva Minafra e Rezende e ao demais professores do programa, que ajudaram em minha evolução para a conquista deste título.

A minha fé em Deus sempre me motivou em todos dos momentos da minha vida, e sou muito grata a Deus, por conseguir finalizar mais uma etapa, a concretização de um sonho, desde o momento que entrei na faculdade.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	1
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1. Histórico	3
2.2. Princípios da Equoterapia	4
2.1.1. Hipoterapia	5
2.1.2. Educação/Reeducação	7
2.1.3. Pré-esportivo e prática esportiva para equestre.....	7
2.3. Fisiologia da prática de Equoterapia	8
2.4. Indicações, contraindicações e precauções	11
2.4.1. Indicações	11
2.4.2. Contraindicações e precauções	12
2.5. Aspectos gerais do equino para Equoterapia	13
2.5.1. Aparelho locomotor.....	13
2.5.2. Características do equino para Equoterapia	16
2.6. Biomecânica	19
2.6.1. Planos e eixos de movimento do equino.....	19
2.6.2. Andamentos dos equinos	20
2.6.3. Movimento tridimensional.....	23
2.6.4. Análises do movimento	25
2.7. Comportamento dos equinos para Equoterapia.....	28
REFERÊNCIAS	30
CAPÍTULO 2 - ANÁLISE CONFORMACIONAL DOS EQUINOS UTILIZADOS NA EQUOTERAPIA DO CENTRO DE REABILITAÇÃO E READAPTAÇÃO DOUTOR HENRIQUE SANTILLO, GOIÂNIA, GOIÁS.....	35
RESUMO	35
ABSTRACT	Erro! Indicador não definido.
1. INTRODUÇÃO	37
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	38
2.1. Local.....	38
2.2. Tipo de estudo e considerações éticas	38
2.3. Animais	39
2.4. Materiais	39

2.4.1. Determinação dos parâmetros lineares	39
Legenda: RCG – Relação Cernelha Garupa; AC – altura da cernelha; AG – altura da garupa; ACost – altura do.....	41
costato; Vaz – vazio sub-esternal; PT – perímetro torácico; CCorp – comprimento do corpo;	41
2.4.2. Determinação dos parâmetros angulares	41
2.5. Análise estatística.....	43
3. RESULTADOS	43
4. DISCUSSÃO	49
CONCLUSÃO.....	55
REFERÊNCIAS	56
ANEXO A – Parecer de aprovação do Comitê de Ética no Uso de Animais.	60
ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética no Uso de Animais (Continuação)	61
ANEXO B – Parecer de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa	62
ANEXO C – Relatório final do Comitê de Ética no Uso de Animais.....	65
ANEXO D – TABELA 7 – Teste de aderência Kolmogorov-Smirnov, para verificação da normalidade dos parâmetros lineares.	66
ANEXO E – TABELA 8 – Teste de aderência Kolmogorov-Smirnov, para verificação da normalidade dos índices zootécnicos.	67
ANEXO F – TABELA 9 – Teste de aderência Kolmogorov-Smirnov, para verificação da normalidade dos parâmetros angulares.	68
ANEXO G – TABELA 10 – Correlação entre os parâmetros lineares dos oito equinos do Centro de Equoterapia do CRER (teste de Pearson).	69
ANEXO H – TABELA 11 - Correlação entres os parâmetros angulares dos oito equinos do Centro de Equoterapia do CRER (teste de Pearson).	70
ANEXO I – TABELA 12 - Correlação entre os parâmetros angulares e lineares dos oito equinos do Centro de Equoterapia do CRER (teste de Pearson).	71

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Ilustração representativa da semelhança da movimentação corporal do praticante sobre o cavalo com a marcha humana, princípio em que se baseia a Equoterapia no tratamento de pacientes pessoas com deficiências.....	6
FIGURA 2 - Organograma das aferências sensoriais (à esquerda) e eferências motoras (à direita) dos núcleos vestibulares.	8
FIGURA 3 - Organograma das funções das zonas do cerebelo.	9
FIGURA 4 - Representação esquemática do trabalho da musculatura do tronco dos praticantes quando montados no cavalo, ao passo, e as repercussões no sistema nervoso central para os ajustes tônicos.....	11
FIGURA 5 - Desenho esquemático do sistema esquelético do equino.	15
FIGURA 6 - Terminologia zootécnica para as diferentes regiões da cabeça, tronco e membros de equinos.....	16
FIGURA 7 - Proporções. P = nuca, W = ponto mais alto da cernelha, L = lombo, B = ponta da nádega, S = ponto de ombro, C = centro de gravidade, U = cilhadouro, G = centro de gravidade, WU = profundidade do corpo, UG = menor comprimento dos membros, WG = altura, SB = comprimento do corpo, PW = comprimento do pescoço, WL = comprimento de dorso, LB = comprimento do quadril.	18
FIGURA 8 - Medidas de equinos sugeridos para a prática de Equoterapia. Diâmetro da região da nuca (30 a 43cm), região dorsal da coluna (46 a 57cm) e da região da garupa (36 a 53cm); inclui-se a altura da cernelha (97 a 168) e o comprimento total do tronco (61 a 91cm).....	19
FIGURA 9 - Planos anatômicos no equino, posição anatômica. Plano medial, plano sagital, plano transversal e plano horizontal.	20
FIGURA 10 - Passo, andamento em quatro tempos, 1º deslocamento MTE, 2º deslocamento MPD, 3º deslocamento MPE com apoio MTD, 4º deslocamento MTD, 5º deslocamento MTD, 6º deslocamento MPE, 7º deslocamento MPE com apoio MTD, 8º deslocamento MTE.	21
FIGURA 11 - Trote, andamento em dois tempos, 1º deslocamento MTE e MPD (diagonal esquerda), 2º deslocamento MTD e MPE (diagonal direita).....	22
FIGURA 12 - Galope, andamento em quatro tempos, 1º deslocamento MMTT e 2º deslocamento MMPP.	22
FIGURA 13 - O movimento no plano vertical no equino com o ângulo formado entre os dois membros pélvicos e vértice na garupa.	23
FIGURA 14 - Movimentos no plano horizontal e eixo transversal, vista lateral direita com equino em apoio lateral do hemicorpo esquerdo e vista superior com os deslocamentos laterais da coluna.	24

FIGURA 15 - Movimento no plano horizontal no eixo longitudinal, vista lateral direita com a elevação e depressão da cabeça do equino para garantir o equilíbrio do corpo do cavalo e superior com os desvios laterais da coluna e o deslocamento do centro de massa do cavalo.	25
FIGURA 16 - Padrão espectral da marcha humana e do movimento dos equinos. A frequência dos movimentos dos onze cavalos e da marcha de 50 indivíduos em Hz, no eixo X. O pico de frequência da marcha humana correspondia com os movimentos do cavalo em 2,5-3,0 Hz no eixo X.	26
FIGURA 17 - Padrão espectral da marcha humana e do movimento dos equinos. A frequência dos movimentos dos onze cavalos e da marcha de 50 indivíduos em Hz, no eixo Y. O pico de frequência da marcha humana correspondia com os movimentos do cavalo a 1,5-2,0 no eixo Y.	27
FIGURA 18 - Padrão espectral da marcha humana e do movimento dos equinos. A frequência dos movimentos dos onze cavalos e da marcha de 50 indivíduos em Hz, no eixo Z. O pico de frequência da marcha humana correspondia com os movimentos do cavalo em 1,5-2,0 e 3,5-4,0 Hz no eixo Z.	27
FIGURA 1 - Hipômetro construído com cano PVC, conforme especificação da Equipe Beefpoint (2012), para análise das variáveis lineares de equinos do Centro de Equoterapia do CRER	39
FIGURA 2 - Utilização do hipômetro para mensuração do comprimento do corpo (A), comprimento da cabeça (B), comprimento da escápula (C), comprimento dorso-lombo (D), largura do peito (E), largura da garupa (F), altura do costato (G) e altura da cernelha (H).....	40
FIGURA 3 - Imagem de um equino avaliado no CRER, as letras indicam os ângulos avaliados: (A) pescoço solo, (B) escápula solo, (C) escapulo-umeral, (D) úmero-radial, (E) metacarpofalangeana, (F) falange solo do membro torácico, (G) garupa solo, (H) coxofemoral, (I) femorutibial, (J) metatarsofalangeana e (K) falange solo do membro pélvico.....	42
FIGURA 4 - Imagem capturada do software Kinovea [®] , demonstrando a obtenção do ângulo da articulação escapulo-umeral pela ferramenta ângulo, demarcada na imagem por um círculo vermelho.....	43

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Médias, medianas, desvio padrão, valores mínimos e máximos das variáveis lineares dos equinos do Centro de Equoterapia do CRER.....	45
TABELA 2- Médias, medianas, desvio padrão, valores mínimos e máximos dos índices zootécnicos dos oito equinos do Centro de Equoterapia do CRER.	45
TABELA 3 – Análise comparativa, com o teste t-Student, das variáveis lineares dos equinos do Centro de Equoterapia do CRER e de outros estudos que utilizaram equinos da raça Campeiro ²⁰ , Quarto de Milha ²⁶ e Equinos Sem Raça Definida ⁹ , com $p < 0,05$	46
TABELA 4 - Análise comparativa, com o teste t-Student, dos índices zootécnicos dos equinos do Centro de Equoterapia do CRER e de outros estudos que utilizaram equinos da raça Campeiro ²⁰ e Sem Raça Definida ⁹ ($p < 0,05$).....	47
TABELA 5 - Médias, medianas, desvio padrão, valores mínimos e máximos das variáveis angulares dos oito equinos do Centro de Equoterapia do CRER	47
TABELA 6 - Análise comparativa, com o teste t-Student, das variáveis angulares dos equinos do Centro de Equoterapia do CRER e de outros estudos que utilizaram equinos da raça Mangalarga Marchador ^{16,25} e Quarto de Milha ²⁶ com $p < 0,05$	48
TABELA 7 - Correlação entre os índices zootécnicos a partir da correlação de Pearson ($p < 0,05$).....	49

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - Representação das forças de reação ao solo que acontecem sobre o praticante a cada passo do cavalo e sua influência sobre a musculatura do tronco segundo Uzun³⁷..... 10

QUADRO 1 - Índices zootécnicos da relação entre altura da cernelha e da garupa, do índice corporal, do peso estimado, do índice corporal e de conformação e seus respectivos cálculos utilizados na avaliação conformacional dos equinos do Centro de Equoterapia do CRER.....41

QUADRO 2 - Características demográficas (idade, pelagem, raça e sexo) e os determinantes para a Equoterapia dos equinos do Centro de Equoterapia do CRER.....44

LISTA DE SIGLAS

m	metros
cm	centímetros
kg	quilograma
m/s	metros por segundo
m/s ²	metros por segundo ao quadrado
Hz	Hertz

RESUMO

O equino apresenta-se como uma importante ferramenta cinesioterapêutica, isto ocorre porque ao andar realiza movimentos tridimensionais que se desdobram em ações musculares coordenadas e sincronizadas no cavaleiro, o que pode justificar sua aplicação terapêutica em humanos pessoas com deficiências. Constatou-se que os movimentos para cima e para baixo no plano frontal executado pelo equino, repercutem na pelve do cavaleiro em movimentos de inclinação lateral. Os movimentos para frente e para trás no plano sagital geram movimentos de antero e retroversão. Por sua vez, os movimentos para a direita e esquerda no plano transversal resultam em rotações pélvicas. Tais movimentos são similarmente executados pela pelve do ser humano, e desse modo, o cavaleiro fisicamente impedido de andar, experimenta passivamente ao cavalgar a mesma quantidade de deslocamento e rotação da pelve durante a marcha bípede. Devido a importância da qualidade deste movimento este trabalho tem por objetivo analisar a conformação de equinos do Centro de Equoterapia do Centro de Reabilitação e Readaptação Doutor Henrique Santillo (CRER). Trata-se de um estudo transversal que utilizou fita métrica de 180 cm, hipômetro, marcadores reflexivos, máquina fotográfica e software de análise cinemática Kinovea®, para avaliação dos parâmetros lineares e angulares, juntamente com cinco índices zootécnicos. Foram avaliados oito equinos mestiços, com idades de 3 à 17 anos, destinados exclusivamente à prática da Equoterapia. A análise estatística foi descritiva e analítica. A média do índice corporal foi de 0,85, da relação entre a altura do costado e a altura do vazio subesternal foi 1, do índice de conformação 2,1125, indicando os animais aptos para marcha e sela. No presente estudo, os animais apresentaram menor comprimento escapular, de pescoço e cabeça em relação a outros estudos de conformação com equinos. A profundidade da caixa torácica determina o rendimento cardiorrespiratório e proporciona para equoterapia períodos longos de trabalhos. Nos equinos do CRER, a média obtida foi alta. Nas regiões do antebraço, joelho e canela o ideal é que sejam hipertrofiados, para proteção de possíveis lesões, reflexo de boas práticas de manejo e, assim, foi observado nos animais. Deve existir correspondência entre os ângulos dos membros torácicos, ou de acomodação, e pélvicos ou propulsores, e alguns ângulos deste estudo tiveram correspondência, como o úmero-radial e coxofemoral e em relação às falanges solo. Como conclusão, os equinos do CRER mantiveram proporcionalidade em relação a algumas variáveis como o perímetro do tórax, o comprimento e largura da cabeça e as angulações da escápula e as falanges solo. Os índices zootécnicos determinaram que os animais estão aptos para a prática de Equoterapia. Em relação aos demais parâmetros não obtiveram proporcionalidade, o que pode interferir no andamento do passo, o que justifica a utilização de ferramentas específicas como as utilizadas neste estudo para a escolha adequada de equinos para Equoterapia e a necessidade de mais estudos em outros centros para comparação.

Palavras-Chaves: cinesiologia, hipoterapia, incapacidade, conformação.

ABSTRACT

The equine presents itself as an important kinesiotherapeutic tool, this occurs because when walking, it carries out tridimensional movements that cause coordinated and synchronized muscle actions in the rider, what can justify its therapeutic application in disabled human persons. It was established that the frontal plan up and down movements performed by the equine has impact on the rider's pelvis in movements of lateral inclination. The back and forth movements in sagittal plan generate ante and retroversion movements. On the other hand, the right and left movements in transverse plan result in pelvic rotations. Such movements are similarly executed by the human being pelvis, this way, the rider physically prevented from walking, passively experiences while riding, the same amount of pelvis displacement and rotation during the biped march. Due to the importance of this movement quality, this work has as objective analyze the equine conformation of the equine center of the Rehabilitation and Readaptation center Dr. Henrique Santillo (CRER). It is a transverse study, which used 180 cm tape measure, hipometer, reflexive markers, cameras and kinematical analysis software Kinovea, to evaluate the linear and angular parameters, together with five zootechnical indexes. Eight half-breed equines, aged between 3 to 17 years, were evaluated, they were destined exclusively to the equine therapy practice. The statistical analysis was descriptive and analytic. The corporeal index average was 0,85, the relation between the back height and the substernal fail height was 1, the conformation index 2,1125, indicating the suitable animals for march and saddle. In the actual study, the animals presented smaller neck and head scapular length in relation to other equine conformation studies. The thoracic cavity depth determines cardiopulmonary performance and provide to the equine therapy, long working hours. On the CRER equines, the average obtained was high. On the forearm, knee and shank regions, it is ideal to be hypertrophied, to protect from possible injuries, reflex of good management practices and then, it was observed in the animals. There should be correspondence between the angles of the thoracic, or accommodation members and the pelvic or propulsive ones, and some angles of this study had correspondence, as the humerus-radius and the coxofemoral and in relation to the solo phalanges. As a conclusion, The CRER equines kept proportionality regarding to some variables as the thorax perimeter, the head length and width and the scapula angulation and the solo phalanges. The zootechnical indexes determine that the animals are suitable for the equine therapy practice. Regarding to the other parameters, they didn't obtain proportionality, which can interfere in the pace progress, this justifies the using of specific tools as the ones used in this study for the adequate choice of equines for equine therapy and the need for more studies in other centers for comparison.

Keywords: Kinesiology, hipotherapy, disability, conformation

CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

1. INTRODUÇÃO

A relação entre o equino e o homem existe desde os primórdios das civilizações quando o homem passou a utilizá-lo como ferramenta de trabalho para arar o solo e para guerrear, conferindo-lhe assim, um importante papel na formação econômica e sociopolítica mundial¹. Com o tempo, o equino passou a ser empregado em atividades físicas e recreativas, de forma a proporcionar melhora no condicionamento físico e momentos agradáveis e relaxantes para o homem. Contudo, tais benefícios, especificamente para indivíduos com deficiência, foram destaques apenas quando Liz Hartel, uma praticante de equitação diagnosticada com poliomielite, ganhou medalha de prata no Grand Prix de Adestramento no Jogos Olímpicos de 1952 e 1956. Diante de tal feito, a terapia de reabilitação empregando equinos começou a ganhar espaço no mundo com a criação de diversas associações de equitação terapêutica².

Ao que se sabe até o momento, o equino mostra-se como um grande aliado na reabilitação física e psicossocial. O contato com o equino proporciona ao homem uma infinidade de estímulos sem necessariamente precisar estar montado, pois olhá-lo, acariciá-lo, ouvi-lo relinchar e galopar geram sensações em diversos sistemas sensitivos especiais como o visual, tátil, proprioceptivo e auditivo. Ademais, ao montar, ao se movimentar sobre o equino e ao descer, uma série de ajustes posturais, reações de equilíbrio e movimentos coordenados e ritmados são gerados³. Ainda ao cavalgar, são exigidas atenção, concentração e disciplina que trabalham aspectos como autoconfiança e autocontrole, importantes para a inclusão social de pessoas com deficiências⁴.

Tendo em vista esses benefícios e motivados pela recuperação de uma pessoa com deficiência, militares da Cavalaria do Exército Brasileiro de Brasília criaram o primeiro centro de terapia com equinos em 1989. Estabeleceram o neologismo “Equoterapia” para denominar a atividade e deram início à formação da Associação Nacional de Equoterapia, conhecida como ANDE-BRASIL, o que possibilitou a criação de outros centros no Brasil. Definitivamente, o equino tornou-se uma ferramenta terapêutica comum às áreas da saúde, educação e equitação, de forma interdisciplinar no atendimento a pessoas com deficiências como, por exemplo, crianças com paralisia cerebral⁵.

Mais recentemente, vários pesquisadores vêm avaliando objetivamente aspectos cognitivos e motores decorrentes da prática da Equoterapia. Neste sentido, a eletromiografia

mostra-se como padrão-ouro para avaliação da atividade muscular de pessoas com deficiências durante a terapia e comprovou-se, por meio da análise laboratorial da marcha, antes e após a atividade, melhora significativa do equilíbrio e da coordenação motora⁶⁻¹⁵.

Tais resultados reforçam a necessidade do emprego de equipamentos específicos e profissionais capacitados, no caso o médico veterinário, para obtenção de dados objetivos que permitam determinar a existência das vantagens no emprego do equino na reabilitação do homem. Sendo assim este trabalho tem por objetivos avaliar os aspectos zootécnicos e conformacionais que podem influenciar na qualidade da resposta terapêutica.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Histórico

O uso do cavalo como recurso terapêutico é citado desde a idade antiga. Hipócrates (460-377 a.C.) mencionou em seu Livro das Dietas que o cavalo é um meio para “regenerar a saúde e melhorar o “tônus” e o indicou para o tratamento de insônia, dentre outras doenças. Asclepiades da Prússia (124-40 a.C.) e Galeno (130-199 d.C) recomendavam o movimento do cavalo no tratamento de várias enfermidades como febre terçã, gota e epilepsia. Merkurialis em sua obra *De Arte Gymnastica* descreveu alguns tipos de andaduras, inferindo que a equitação exercita o corpo e os sentidos. O médico Thomas Sydenham indicava a equitação como tratamento para gota, tuberculose e flatulência^{5,16}.

Na Idade moderna (séculos XV a XVIII), Friedriche Hoffmann, em 1719, em sua obra “Instruções Aprofundadas de Como uma Pessoa pode Manter a Saúde e Livrar-se de Graves Doenças Através da Prática Racional de Exercícios Físicos”, dedicou um capítulo à equitação e descreveu que o passo é o mais favorável das andaduras. Em 1747, Samuel T. Quelmalz citou, pela primeira vez, o movimento tridimensional do cavalo. Joseph C. Tissot, em 1782, em seu livro “Ginástica Médica ou Cirúrgica ou Experiência dos Benefícios Obtidos pelo Movimentos” aprofundou sobre os efeitos do movimento do cavalo, e afirmou que o passo é mais indicado terapeuticamente^{5,16}.

Já na Idade Contemporânea (1789 até os dias atuais), Gustavo Zander, fisiatra e mecanoterapeuta, em 1890, observou fisiologicamente que o corpo humano produz vibrações em 180 oscilações por minuto, e quase cem anos depois o médico Detleev Rieder mediu essas oscilações sobre o dorso do cavalo e chegou ao mesmo número de Zander. Em 1901, no Hospital Ortopédico de Owestry, na Inglaterra, utilizou-se pioneiramente da equitação para fins terapêuticos. Liz Hartel, conquistou as medalhas de prata nas Olimpíadas na modalidade de adestramento equestre, sendo portadora de sequelas de poliomielite. Na França, no ano de 1965, foi lançada a terapia equestre como disciplina e, em 1969, foi publicado o primeiro trabalho científico, em 1972, a primeira tese de doutorado em medicina com reeducação equestre pela Universidade de Paris, defendida pela Dra. Collette Picart Trintelin^{5,16}.

Com a difusão do conhecimento, por meio de congressos e publicações científicas, percebeu-se a necessidade de normatização e qualificação das atividades terapêuticas com equinos, com instituições que orientavam e garantiam serviços de qualidade para melhora da

qualidade de vida de pessoas com deficiências, que entretanto, ocorreu em vários países de forma isolada. Assim, as instituições formaram profissionais capacitados, ampliaram a divulgação da equitação terapêutica, permitindo a criação de novos centros de equitação terapêutica^{5,16}.

Na França, a equitação terapêutica denomina-se *Equotherapie* e *Equitation Therapeutique*, na Itália usa-se o termo *Terapia a mezzo del Cavallo e Riabilitazione Equestre*, nos Estados Unidos denomina-se *Equine Therapeutic ou Therapeutic Riding*. No Brasil, adotou-se o termo equoterapia (Equus do latim cavalo e Therapie do grego) e designa todas as práticas que utilizam o cavalo para reabilitação e/ou educação de pessoas com deficiências⁵.

Em relação ao Brasil, existem atualmente 226 centros de Equoterapia cadastrados pela ANDE-BRASIL, sendo dez centros filiados ou agregados à ANDE-BRASIL em Goiás distribuídos nos municípios de: Goiânia, Formosa, Itumbiara, Itaberaí, Ipameri, Jaraguá, Luziânia, Porangatu, Piracanjuba e Trindade, que devem desenvolver suas atividades em contexto filantrópico¹⁷.

2.2. Princípios da Equoterapia

A equoterapia é conduzida por uma equipe multidisciplinar composta por médicos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais, fonoaudiólogos, psicólogos e pedagogos. As sessões podem ser realizadas em grupo ou individualizadas. O indivíduo atendido na equoterapia é denominado como praticante e deve passar por reavaliações periódicas. Como em qualquer ambiente de trabalho, principalmente na área da saúde, deve-se valer da ética profissional de forma a garantir a confidencialidade da relação com o praticante e presar sempre pela sua integridade física^{5,17}.

Em virtude da diversidade de incapacidades foram criados na Itália, em 1976, programas de equitação terapêutica para direcionar as abordagens terapêuticas. Foi proposto um modelo, que também foi adotado por outros países, que se divide conforme o tipo e o nível de evolução psíquica e motora do indivíduo¹⁸. Este modelo de programas foi adotado pela ANDE-BRASIL os dividiu em: Hipoterapia, Educação/Reeducação, Pré-esportivo e Prática esportiva para equestre⁵.

Contudo, independentemente do programa, o praticante inicia a terapia a partir do momento que visualiza, sente e ouve sons emanados do relincho e da movimentação do equino. Todas as percepções e sensações estimulam os sistemas visual, tátil (receptores de pressão e temperatura) e o auditivo. Diversos estímulos proprioceptivos e vestibulares são integrados para

buscar o ajuste postural e bem como o movimento gerado para apear do cavalo. Além do mais, a prática da equoterapia permite o recrutamento de uma série de músculos, por meio de estímulos aferentes, que se dirigem ao córtex para estimular músculos necessários à execução dessa tarefa⁴.

2.1.1. Hipoterapia

Neste programa os mediadores são essencialmente da área da saúde, incluindo o Médico Veterinário. É um programa voltado para a reabilitação física e mental. Em muitos casos, o praticante não consegue se manter sozinho sobre o cavalo, com isso, um guia conduz o cavalo e um mediador permanecerá na sua lateral conduzindo a terapia e garantindo sua segurança. Neste caso, o cavalo passa a ser ferramenta de uma modalidade denominada cinesioterapia^{5,19,20,21,22,23}.

O equino, ao andar, realiza movimentos tridimensionais. Ações musculares coordenadas, sincronizadas e simultâneas são realizadas pelo praticante em movimentos para cima e para baixo no plano frontal, que repercutem na pelve do indivíduo em movimentos de inclinação lateral; movimentos para frente e para trás, no plano sagital, repercutindo na pelve em ântero e retroversão; e movimentos para a direita e esquerda no plano transversal que se traduzem em rotações pélvicas. Esses movimentos são similares aos movimentos executados pela pelve do ser humano durante a marcha bípede. Assim, um praticante que não possua marcha, experimenta, mesmo que passivamente, a mesma quantidade de deslocamento e rotação pélvica se estivesse se locomovendo^{24,25}, conforme ilustra a Figura 1.

Os movimentos do cavalo, a cada passo, são repetidos simetricamente, de forma sincronizada e ritmada pelo praticante, que em muitos casos é incapaz de gerar movimentos por si só, desencadeando mecanismo de resposta, que se torna cada vez mais eficaz, pois passa a ser incorporado como memória. Os receptores proprioceptivos e vestibulares são requisitados para a se adaptar a esses diferentes e novos movimentos, que ocorrem durante o passo do animal, favorecendo a criação de novos engramas motores³.

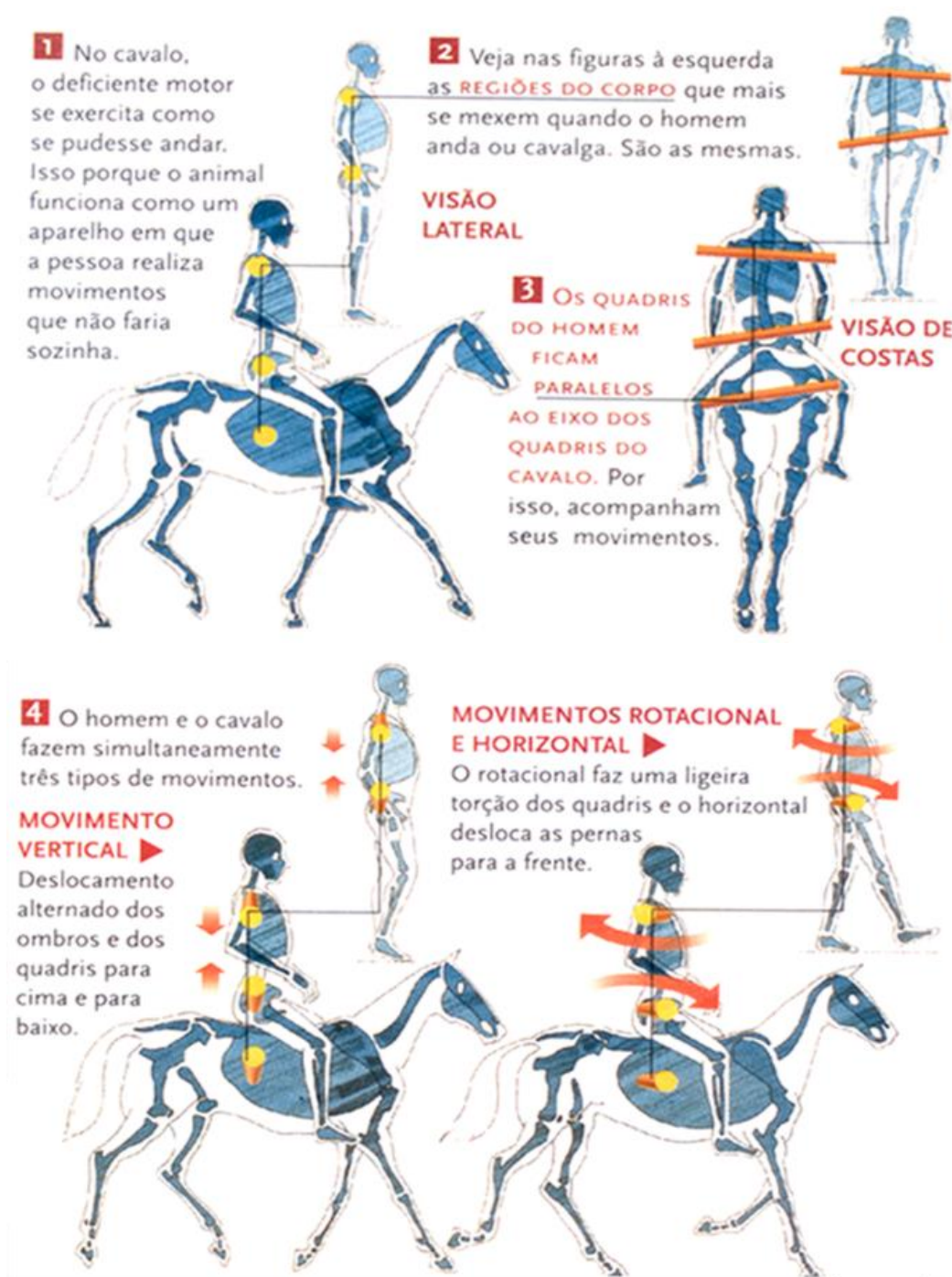


FIGURA 1 - Ilustração representativa da semelhança da movimentação corporal do praticante sobre o cavalo com a marcha humana, princípio em que se baseia a Equoterapia no tratamento de pacientes pessoas com deficiências.

Fonte: <http://equoterapia.wordpress.com/>

A pessoa busca o tempo todo o seu centro de massa verticalmente sobre a sua base de apoio para permanecer em equilíbrio. Isto também ocorre sobre o cavalo por ser uma superfície instável. A cada passo, o cavalo produz 1,25 movimentos por segundo, resultando em cerca de 2.000 ajustes tônicos no praticante em trinta minutos de sessão. As vibrações advindas do deslocamento da cintura pélvica durante o passo são encaminhadas ao cérebro com

uma frequência de 180 oscilações por minuto, similar ao fisiológico, feito ainda não conseguido com máquinas produzidas pelo homem^{26, 27, 28}.

2.1.2. Educação/Reeducação

A equipe agrega, além de profissionais da área da saúde, profissionais da educação como pedagogos e professores de educação física. O praticante deve ser mais independente, requerendo menos do profissional de equitação, que atuará guiando o cavalo. O auxiliar-guia deverá atuar para reforçar a independência do praticante. O equino, por sua vez, atuará como um agente pedagógico e de inserção social^{5, 29, 30, 31, 32}.

Para tal fim, a atividade de monta exige do praticante coordenação, concentração e lateralidade para o aprendizado. As diversas experiências somatossensoriais do indivíduo com o animal e com o meio enriquecem ainda mais o ambiente de aprendizagem. As atividades requeridas para o ato de montar como selagem do cavalo, colocação do capacete e botas contribuem para que o indivíduo seja mais organizado e capacitado³.

A perspectiva de quem está montado no equino sobre o mundo ao seu redor passa a ser totalmente diferente quando comparada ao que o praticante vive no dia a dia, pois sente-se mais independente, o que aumenta sua autoestima e confiança para dominá-lo e conduzi-lo. Além disso, o seu campo visual também se expande³³.

2.1.3. Pré-esportivo e prática esportiva para equestre

Na atividade pré-esportiva, o praticante possui condições de controlar e conduzir o equino, mas não é praticante de equitação. Assim, o profissional de equitação está mais atuante e o cavalo se transforma em uma ferramenta de inclusão social. Os profissionais das áreas de educação e de saúde estão envolvidos neste tipo de programa^{5, 29, 32}.

Por sua vez, a prática esportiva para equestre é um programa em que as pessoas com deficiências são treinadas para serem atletas, garantindo os efeitos terapêuticos, melhoria da qualidade de vida, inserção social e o prazer na prática de exercícios em seu sentido mais amplo. Reforça-se que é um programa em que o indivíduo se desenvolve como cidadão, além de conferir os mesmos benefícios que qualquer outro esporte na manutenção da saúde^{5, 34}.

O Comitê Paralímpico Internacional incluiu a modalidade do hipismo adaptado, em 1984, nos Jogos de Los Angeles (EUA), tendo como única disciplina, o adestramento. É

praticado por atletas com diferentes incapacidades em mais de quarenta países. É uma prova mista em que o cavalo também recebe premiação. Desde o ano de 2004, nos Jogos de Atenas, os brasileiros participam das paralimpíadas. No ano de 2008, em Pequim, o Brasil conquistou duas medalhas de bronze e, somente em 2012, nos jogos em Londres, conseguiu enviar uma equipe completa³⁵.

2.3. Fisiologia da prática de Equoterapia

O sistema vestibular é o protagonista das reações de equilíbrio, sendo o cerebelo, os núcleos da base e o córtex cerebral coadjuvantes³⁶. O aparelho vestibular é composto pelos labirintos ósseo, espaço em espiral intracranial com três canais semicirculares e dois órgãos otolíticos ocos preenchidos por endolinfa, e membranas e células pilosas, receptores que pela inclinação da cabeça determinam a frequência dos sinais transmitidos ao nervo vestibular para o ajuste requerido para manter o equilíbrio³⁷ (Figura 2).

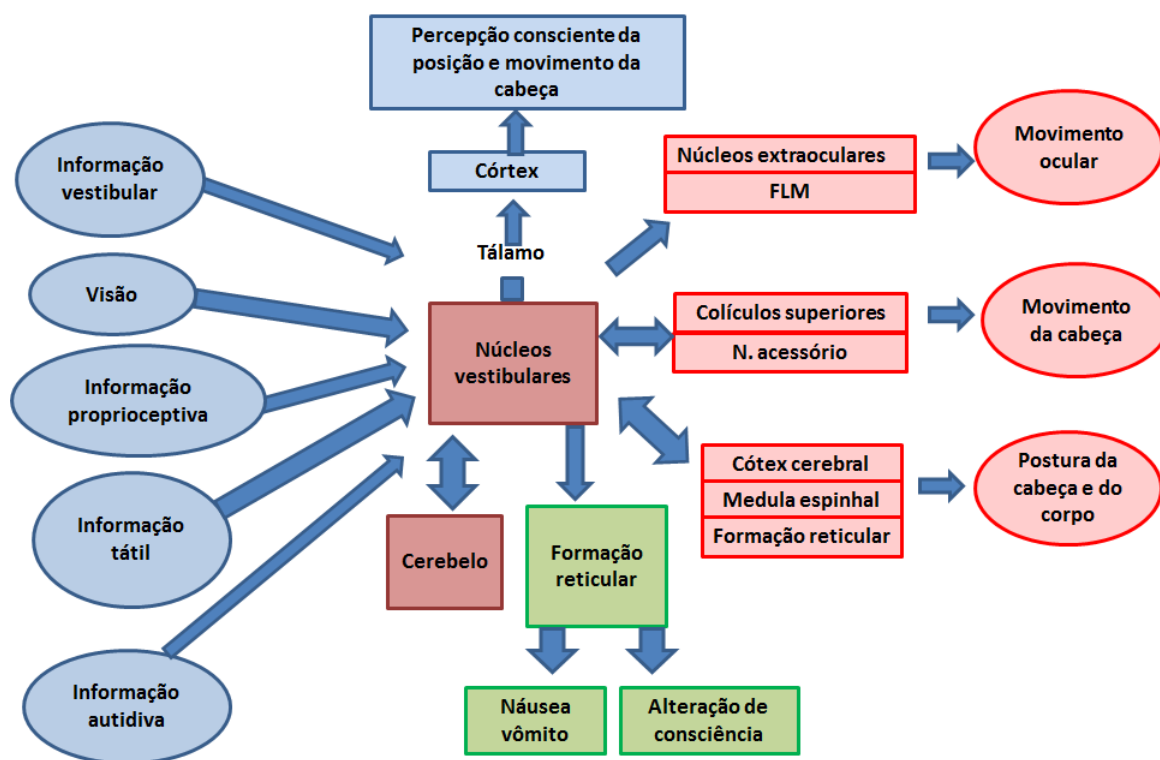


FIGURA 2 - Organograma das aferências sensoriais (à esquerda) e eferências motoras (à direita) dos núcleos vestibulares.

Fonte: Ekman³⁶.

A posição da cabeça é percebida pelos receptores dos canais semicirculares e pelos órgãos otolíticos que são acionados pela ação da gravidade e pela aceleração e desaceleração

lineares. O sistema vestibular também estabiliza o olhar e realiza os ajustes posturais pela ligação dos núcleos vestibulares à medula espinhal, formação reticular e o cerebelo. O trato vestibuloespinal lateral influencia os neurônios motores inferiores dos músculos da postura, membros e tronco, o trato vestibuloespinal medial alinha a cabeça e o fascículo longitudinal controla os movimentos oculares³⁶.

O cerebelo e os núcleos da base são responsáveis pela complexidade da execução do movimento, controlam a velocidade e a precisão das ações das estruturas requeridas para cada tarefa. O cerebelo é semelhante estruturalmente ao cérebro com dobraduras paralelas interceptadas por fissuras. Divide-se em três lobos: anterior, posterior e flocculonodular. Cada lado do cerebelo é subdividido em lobo flocculonodular e verme que controlam os reflexos somáticos, autonômicos e a marcha; hemisfério intermédio que controla os movimentos voluntários; e hemisfério lateral que controla o cognitivo como a linguagem³⁷ (Figura 3).

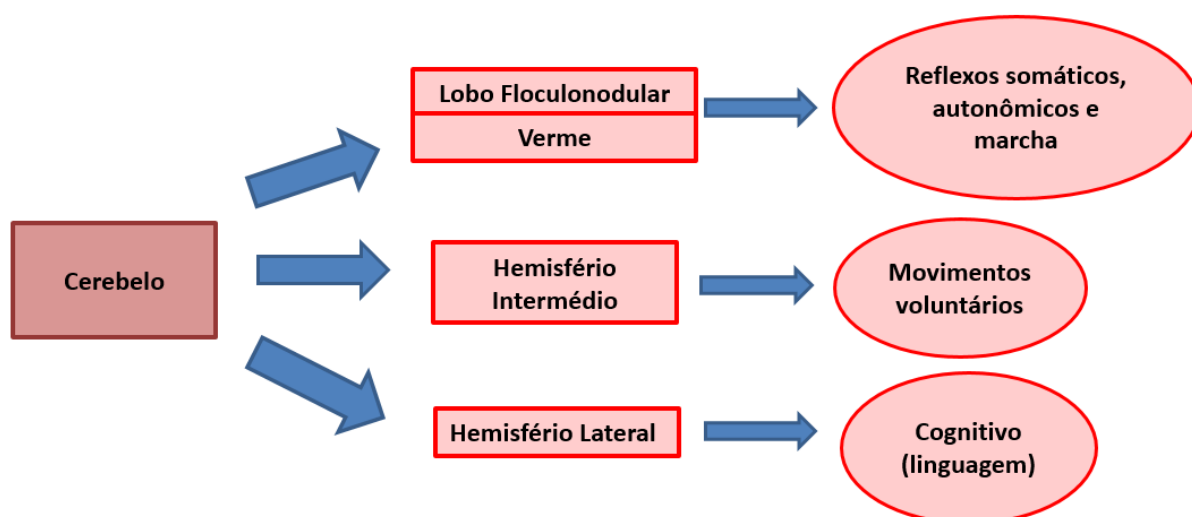


FIGURA 3 - Organograma das funções das zonas do cerebelo.
Fonte: Ekman³⁶.

Os circuitos do córtex cerebelar são conectados por vias aferentes e eferentes que emergem dos núcleos profundos. O lobo flocculonodular projeta e recebe aferências dos núcleos vestibulares e quando lesionado o indivíduo apresenta distúrbios do equilíbrio e da postura ortostática. O verme e zona intermédia compreendem ao eixo espinocerebelo, que quando lesionado, o indivíduo não consegue graduar a força para uma determinada tarefa. Os hemisférios laterais estão correlacionados com os núcleos da base da ponte, que se ligam ao córtex cerebral (córtex frontal, parietal e occipital) e com os núcleos denteados, que emitem fibras eferentes aos núcleos ventrolateral e ventroanterior do tálamo, de onde emergem axônios para o córtex motor, pré-motor e frontal. Lesões nessa região alteram o planejamento motor³⁷.

Os núcleos da base são aglomerados de corpos neuronais situados em diferentes partes da substância branca cerebral com conexões entre si e estão envolvidos no controle motor. No telencéfalo localizam-se o corpo estriado e o globo pálido, no diencéfalo núcleo subtalâmico e no mesencéfalo observa-se a substância negra³⁶.

O corpo estriado leva as informações de origem cortical a outros núcleos da base, o que permitirá controlar o movimento e outras funções. O globo pálido é responsável pelo processamento final da informação dos núcleos da base para transmiti-los ao tálamo. O núcleo subtalâmico recebe as projeções do córtex cerebral e a substância negra comunica-se ao estriado e ao colículo superior do mesencefalo. Os núcleos da base iniciam e terminam os movimentos, os axônios de saída para o tálamo emitem disparos inibitórios para movimentos indesejados³⁶.

O sistema musculoesquelético é acionado por todos esses mecanismos para executar todos os comandos enviados pelo sistema vestibular, coclear e núcleos da base, para contrair ou relaxar a musculatura, dependendo da informação recebida³⁶.

Ao passo, o praticante sofre grandes desafios ao seu equilíbrio, como disposto no Quadro 1 e Figura 4, de maneira que a cada passo do cavalo sofre um desequilíbrio duplo.

QUADRO 1 - Representação das forças de reação ao solo que acontecem sobre o praticante a cada passo do cavalo e sua influência sobre a musculatura do tronco segundo Uzun²⁸.

Passo	Reações do solo	Praticante	Ações musculares
Membro pélvico Esquerdo toca solo	Desacelera Freia-se a impulsão e a transmite para lateral direita	Arremessado para frente pela inércia	Contração tronco posterior
Membro torácico Esquerdo eleva-se	Impulsão marcada pelo avanço transmite para o lado direito	Levado para trás pela inércia	Contração cadeia anterior de tronco
Membro pélvico Direito eleva-se	Impulsão marcada pelo avanço transmite para o lado esquerdo	Levado para trás pela inércia	Contração cadeia anterior de tronco
Membro torácico Direito toca solo	Desacelera Freia-se a impulsão e a transmite para lateral esquerda	Desequilibrado impulsionado para frente	Contração tronco posterior

Ao comparar as variações do ângulo da pelve em dois grupos experimentais, pessoas com deficiências e controle, observou-se que os integrantes do grupo controle, depois que se adaptavam ao ritmo do passo do cavalo, obtiveram resultados semelhantes à marcha bípede, inclusive realização com descarga de peso bilateral. O grupo com pessoas com deficiência mostrou no início um reforço ao padrão assimétrico, mas com a abordagem correta conseguiram explorar ao máximo o potencial do equino^{38,39}.

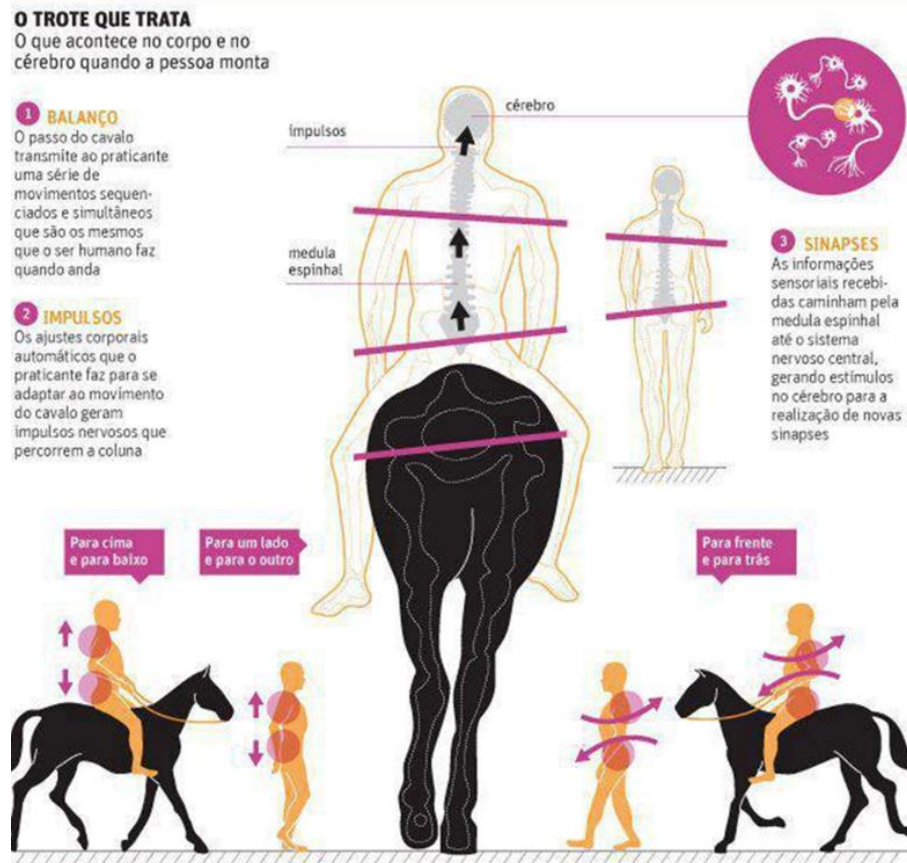


FIGURA 4 - Representação esquemática do trabalho da musculatura do tronco dos praticantes quando montados no cavalo, ao passo, e as repercussões no sistema nervoso central para os ajustes tônicos.

Fonte: <http://equoterapia.wordpress.com/>

O movimento tridimensional produzido durante o passo gera uma infinidade de estímulos sensorio-motores e aciona as reações posturais. Pela ação da gravidade promove maior ativação dos músculos extensores e a modulação tônica e essas respostas podem ser intensificadas ou não dependendo da direção, frequência e velocidade do cavalo ao passo e o ganho que se quer ter com determinado paciente⁴⁰.

2.4. Indicações, contraindicações e precauções

2.4.1. Indicações

Os benefícios da equoterapia incluem principalmente ganhos na postura e equilíbrio e, conseqüentemente, na força muscular e na modulação tônica. Em várias enfermidades ortopédicas e neuromusculares ocorrerão perdas funcionais significativas que irão se valer desses benefícios^{41,42}.

Nas enfermidades ortopédicas a equoterapia pode ser indicada em alterações posturais como hipercifose (aumento da curvatura torácica da coluna vertebral), hiperlordose (aumento da curvatura lombar da coluna vertebral) e a escoliose (desvio lateral da coluna do plano frontal), pois quando funcionais, são decorrentes de desequilíbrio muscular, que por isso podem ser tratadas pelo Equoterapia. Da mesma forma em fraturas recentes e pós-cirúrgicas é contraindicação absoluta a descarga de peso e, pela Equoterapia, o paciente pode se valer dos benefícios de uma atividade física sem impacto em cadeia cinética aberta. As amputações, além do componente cinesioterapêutico, também se valerão dos componentes psicoemocionais e de integração social^{5, 43}.

No grupo das lesões encefálicas adquiridas destaca-se a poliomielite, o acidente vascular cerebral, o traumatismo cranioencefálico, as lesões medulares, a encefalopatia crônica ou paralisia cerebral e a doença de Parkinson, que resultam em quadros clínicos de alteração de tônus muscular (hipotonia e hipertonia), hipotrofia muscular, desequilíbrios, perda da consciência corporal, ataxias e agnosias, assimetrias posturais, ausência ou diminuição de força muscular (plegias e paresias), movimentos incoordenados, dentre outros, passíveis de tratamento pela Equoterapia^{5, 43}.

O tratamento dos distúrbios neuropsicológicos ou cognitivos, que se desdobram em alterações de linguagem, escrita, motricidade e déficits de atenção apresentam bons resultados na Equoterapia, principalmente se acompanhados por pedagogos e psicólogos. Os distúrbios mentais, comportamentais e emocionais como, esquizofrenia, depressão, dependência química, estresse, ansiedade e outros distúrbios podem ser tratados com a Equoterapia, pois a relação cavalo e cavaleiro que resulta na transmissão de movimentos rítmicos e coordenados, geram sensação de bem estar^{5, 43}.

2.4.2. Contraindicações e precauções

A antiga Associação Norte Americana de Equitação Terapêutica para Deficientes Físicos (NARHA), a atual Associação Internacional de Terapia Equestre Profissional (PATH), criou um guia que facilita a identificação de qual indivíduo não está indicado para Equoterapia. Criado por uma comissão de profissionais da área da saúde e equitação, o guia passa por revisões anuais em seus parâmetros de indicação da Equoterapia, desde 1986, servindo para direcionar outras organizações de terapia^{43,44}.

Dentre as contraindicações e as precauções destacam-se a espinha bífida, instabilidade da coluna (espondilolistese, escoliose, doença da placa epifisária, instabilidade atlantoaxial, hemivértebra e hérnia de disco aguda), hipertensão, distrofias musculares (distrofia de Duchenne e a esclerose lateral amiotrófica), crises epiléticas, hidrocefalia e osteoporose^{43,44}.

2.5. Aspectos gerais do equino para Equoterapia

2.5.1. Aparelho locomotor

O sistema esquelético é responsável por formar o arcabouço estrutural e de sustentação dos equinos e é constituído por 205 ossos: 54 vértebras espinais, 36 costelas, um esterno, 34 ossos cranianos, 40 ossos que compõem os membros torácicos e igualmente 40 ossos que compõem os membros pélvicos. Especificamente, os membros torácicos compõem-se do aspecto proximal para distal em escápula, úmero, rádio, ulna, ossos do carpo, metacarpianos, falange proximal, falange média e falange distal. Já os membros pélvicos constituem-se dos ossos do fêmur, patela, tíbia, fíbula, ossos do tarso, ossos metatarsianos, falanges proximal, média e distal. O arcabouço pélvico é de extrema importância para locomoção e seus constituintes são a junção ílio-isquio-púbis, o sacro e as três primeiras vértebras caudais⁴⁵.

As articulações são estruturas que permitem mobilidade entre as estruturas ósseas distais e proximais sem desgastá-las, enquanto os ligamentos são estruturas de tecido conjuntivo que garantem a ligação entre os ossos com limitação de mobilidade. No caso dos equinos a articulação escápulo-umeral contém uma cápsula e dois ligamentos gleno-umerais, que garantem um reforço estrutural e também limitam os movimentos de 80° de flexão e 145° de extensão. A articulação do cotovelo tem a forma de uma dobradiça e como reforço possui os ligamentos colaterais, medial e lateral, que por sua vez, limita a extensão em 60° de amplitude e a flexão em 150°⁴⁵.

O carpo consiste de sete a oito ossos carpianos, na posição ortostática encontram-se em extensão, formados pelas articulações antebraquicárpica, intercárpica e carpometacárpica, revestido por cápsula articular e membrana sinovial, estabilizados pelo ligamentos cárpico palmar, retináculo extensor (ligamento dorsal do carpo) e ligamentos colaterais, lateral e medial. Abaixo do carpo, encontra-se a articulação metacarpofalangiana,

que também possui forma de dobradiça e é reforçada pelos ligamentos colaterais e sesamóides. Articulação interfalangeana proximal é constituída por cápsula articular, ligamentos colaterais e palmares e em ortostatismo, encontra-se em extensão e permite uma pequena flexão palmar. Por fim, segue-se a articulação interfalangeana distal dotada também de cápsula articular, ligamentos sesamóides colaterais e ligamento úngulo-sesamóide ímpar, realiza flexão e extensão⁴⁶.

O membro pélvico apresenta as articulações sacroilíaca reforçada pelos ligamentos sacroilíaco ventral, dorsal, sacrotuberal largo e iliolumbar que garantem a estabilidade pélvica. A articulação do quadril é do tipo esferoidal com cápsula articular espaçosa e membrana sinovial, além de ser constituída pelos ligamentos transversos do acetábulo, da cabeça do fêmur e acessório do fêmur. Por ser esferoidal permite movimentação em todos os planos, e em posição ortostática encontra-se em flexão de 115°⁴⁵.

A junção do joelho é formada pelas articulações femorotibiopatelar, que possui cápsula articular fina e expandida, além dos ligamentos femoropatellares (lateral e medial), patellares (lateral, intermédio e medial) e pela articulação femorotibial que além de cápsula articular é composta por meniscos que favorecem a absorção de choque durante a marcha e ligamentos do menisco caudal e cranial (lateral e medial), colaterais (medial e lateral) e cruzados (cranial e caudal) e ligamento transversos do joelho, que permitem angulação em 150° na flexão. A junção tarsal é uma estrutura complexa formada pelas articulações tarsocrural, articulação intertársicas e tarsometatársicas; por sacos sinoviais e por uma trama de ligamentos que permitem um ângulo articular de 150° em posição ortostática, sendo que a flexão será impedida apenas pelo contato do metatarso com a perna⁴⁶ (Figura 5).

De forma geral, existem vários grupamentos musculares que recobrem essas estruturas ósseas e articulares e são os responsáveis diretos pela movimentação do corpo. Conforme a sua origem e inserção, os músculos exercem ação de flexão, extensão, rotação, adução e abdução⁴⁵.

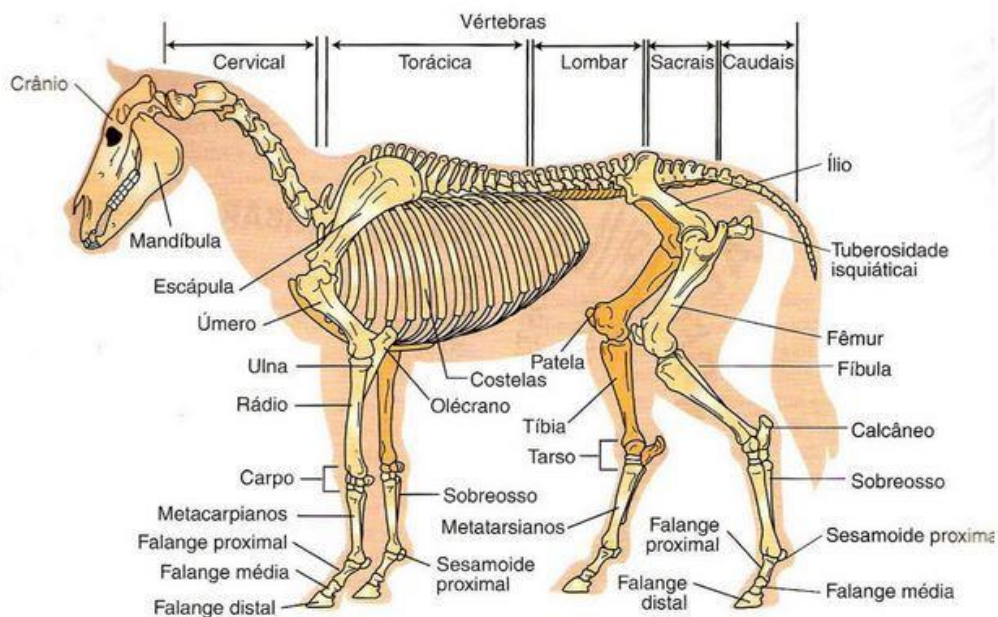


FIGURA 5 – Desenho esquemático do esqueleto equino.
Fonte: Adaptado de McBride⁴⁷

O conhecimento da nomenclatura das partes externas do corpo do equino, os termos zootécnicos, também são importantes, pois, na prática é a denominação mais comumente empregada e guardam relação com algumas estruturas anatômicas anteriormente descritas⁴⁸.

Na região da cabeça, a nuca é a região que corresponde à porção caudal do crânio e à primeira vértebra cervical; a fronte correlaciona-se com a região do osso frontal; chanfro é a região sinusoide que se estende da fronte até as narinas; e a ganacha corresponde à mandíbula. Nos membros torácicos, peitoral é a região dos músculos peitorais; cotovelo é conhecido como codilho; boleto compreende a articulação metacarpofalangeana; quartela corresponde às falanges proximal e média; na face caudal do membro encontra-se cilhadouro que corresponde à parte cranial e ventral do tronco; castanha é um conjunto de formações córneas não desenvolvidas, e machinho, formações córneas posteriores ao boleto (Figura 7).

No dorso do equino encontra-se a cernelha, espaço entre as escápulas após o pescoço; o dorso compreende a região mais abaulada do tronco, que antecede o lombo; e a garupa, região entre o lombo e a cauda; o flanco localiza-se na face lateral caudal do tronco e é totalmente recoberto por músculos; a anca compreende a região entre o flanco e a coxa. Nos membros pélvicos, diferentemente do membro torácico, encontra-se a coxa, a perna, a soldra e o curvilhão, região do jarrete⁴⁹ (Figura 6).

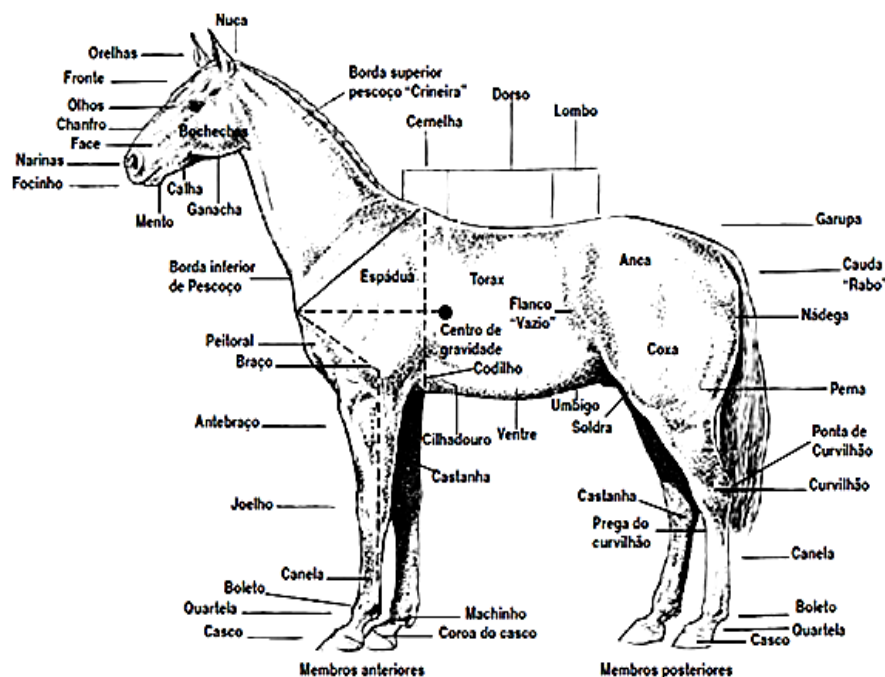


FIGURA 6 - Terminologia zootécnica para as diferentes regiões da cabeça, tronco e membros de equinos.

Fonte: Manual de equitação da Federação Paulista de Hipismo⁵⁰

2.5.2. Características do equino para Equoterapia

O equino indicado para a Equoterapia não pertence a uma raça específica, ou seja, qualquer cavalo possui potencial desde que atenda ao perfil comportamental e conformacional. Apesar de não existir uma especificação das raças para esta modalidade, as raças Hucul, Konik e seus mestiços, Bilgoraj, Pônei Felin e o Konik Árabe eram preferencialmente usadas nos centros de equoterapia da Polônia^{5,51}.

A altura do equino pode variar de 1,40 m a 1,50 m, por serem seguras e confortáveis ao praticante e o mediador. Morfologicamente, o equino deve ter aprumos simétricos e executar movimentos harmoniosos. Para isso, deve apresentar uma boa distância entre a cernelha e a anca para acomodar devidamente o praticante. A garupa deve ser oblíqua, a linha da escápula também deve ser oblíqua, o comprimento do tronco deve ser igual à altura, a altura da caixa torácica deve ser semelhante ao comprimento do dorso, além de um volume discreto do flanco para evitar o excesso de abertura dos membros inferiores do praticante⁵.

O comprimento dorsal do pescoço deve ser duas vezes o seu comprimento ventral, devendo possuir forma de "S". A região do ombro deve ser inclinada para o correto posicionamento da cernelha e a região caudal da cernelha deve acomodar adequadamente uma sela. Os músculos antigravitacionais do dorso do cavalo devem ser capazes de conter o peso

dos órgãos internos e a suportar o peso do cavaleiro. O lombo, localizado ao longo das vértebras lombares, ou seja, da última vértebra torácica até a junção lombossacral, deve ser musculoso e curto para garantir força, potência e resistência. A garupa vai da junção lombossacral à base da cauda, devendo ser longa. O arqueamento das costelas e o perímetro torácico devem permitir a acomodação confortável das pernas do cavaleiro^{52,53}.

A medida do ângulo da escápula e do úmero proporcionará elevação máxima, adequado avanço do membro e absorção de choque, sendo que quanto maior, menor será o impacto. O ângulo formado entre o úmero e a região radioulnar deve ser de 120° a 150°. As articulações do cotovelo, do boleto, do carpo e metacarpos devem formar uma reta para permitir a distribuição da força axial. O ângulo entre o terceiro metacárpico e a falange proximal é de 125° a 135°, e o ângulo entre o solo e o eixo da quartela deve ser de 45°, quanto mais curta a quartela maior as forças compressivas axiais. Ademais, quanto maior a angulação das quartelas, mais suave a andadura^{52,53}.

No membro pélvico, em uma vista caudal, passa uma linha perpendicular ao solo que acompanha o metatarso de forma a partir o membro ao meio. A linha deve tocar a ponta do jarrete, descer pela região plantar metatársica e tocar o solo, 7,5 a 10 cm atrás dos talões. Uma linha perpendicular ao solo que passa pela articulação coxofemural deve passar entre os talões e a pinça^{52,53}.

Matsuura et al.⁵⁴ para avaliar a conformação e a biomecânica dos cavalos para equoterapia utiliza como ferramenta, a cinemática e as medidas das principais partes do corpo do animal, como altura da cernelha, largura do tronco, dentre outras (Figura 7). A cinemática avalia os movimentos sem se preocupar com as forças que atuam para sua ocorrência. Existem medidas lineares que avaliam a velocidade, aceleração, o deslocamento, o tempo, além das angulares. No cavalo utilizam-se marcadores reflexivos sobre determinados pontos anatômicos, os quais serão captados por máquinas fotográficas ou filmadoras para serem transferidas para um programa de computador para determinação das variáveis já citadas.

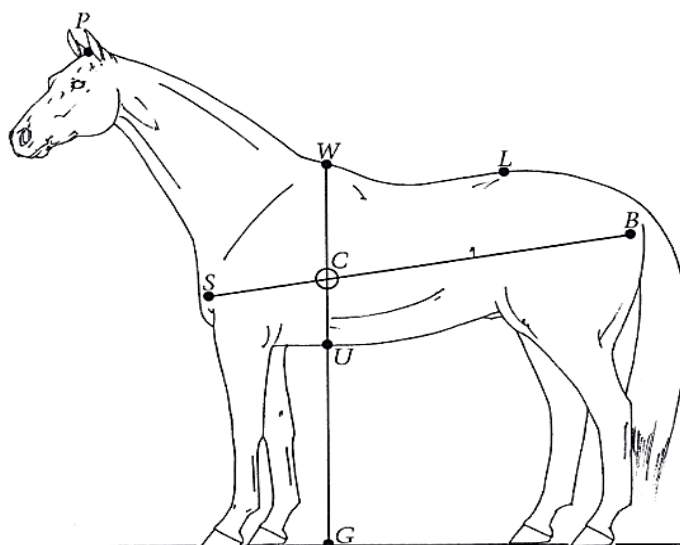


FIGURA 7 - Proporções. P = nuca, W = ponto mais alto da cernelha, L = lombo, B = ponta da nádega, S = ponto de ombro, C = centro de gravidade, U = cilhadouro, G = centro de gravidade, WU = profundidade do corpo, UG = menor comprimento dos membros, WG = altura, SB = comprimento do corpo, PW = comprimento do pescoço, WL = comprimento de dorso, LB = comprimento do quadril.

Fonte: Adaptado de Baxter et al.⁵⁵

Um estudo com trinta e cinco equinos de diferentes raças, submetidos a diferentes atividades, hipoterapia, equitação, adestramento e tração, determinou a conformação por cinemática e por medidas específicas da altura da cernelha, e o índice da largura do tronco realizada pela distância entre os joelhos do cavaleiro. As oscilações do movimento durante o passo foram verificadas pelo acelerômetro posicionado na cintura do cavaleiro. Foi aplicado também um questionário com vinte sete itens: treze sobre adequação à montaria, onze sobre o condutor com deficiência e três sobre a altura do condutor, aplicado ao cavaleiro após a monta em cada equino. Estes autores concluíram que a conformação do equino influenciou diretamente as oscilações do condutor, de maneira que, nos animais curtos (no sentido craniocaudal) as oscilações foram maiores e permitiram maior agilidade e autoconfiança e foram indicados a pacientes mais graves e menores; os longos (no sentido craniocaudal) foram indicados em casos em que se exige movimentos mais suaves que provocam menor sobrecarga e menor exigência de equilíbrio pelo cavaleiro. Em relação aos itens que envolviam o equilíbrio, relaxamento muscular, mudança de posição e hemiplegia espástica, indicou-se também os cavalos mais largos⁵⁶.

Em centros de equitação terapêutica da Polônia foram caracterizadas as conformações dos troncos dos equinos pelas medidas da altura da cernelha, altura da garupa ao

chão, profundidade do peito, largura do tronco, perímetro torácico, perímetro longitudinal do tronco, largura e comprimento da garupa, perímetro da região do flanco, distância cernelha-coluna, medida coluna-sacro, distância cernelha-sacro e largura dos ombros. A altura média dos equinos variou entre 127 cm a 149,6 cm, considerada segura para o terapeuta e o cavaleiro. O estudo concluiu que a forma do tronco em barril, com as medidas referentes na Figura 8, atende as necessidades dos pacientes⁵¹.

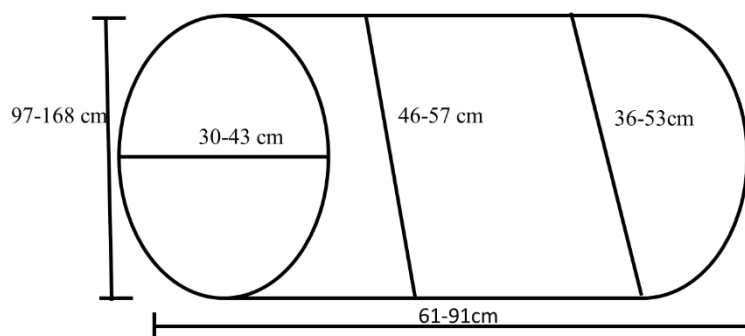


FIGURA 8 - Medidas de equinos sugeridos para a prática de Equoterapia. Diâmetro da região da nuca (30 a 43cm), região dorsal da coluna (46 a 57cm) e da região da garupa (36 a 53cm); inclui-se a altura da cernelha (97 a 168) e o comprimento total do tronco (61 a 91cm).

Por fim, em relação ao treinamento o ideal é que o equino o inicie partir dos cinco anos em trabalho na guia, com rédeas longas, devendo aceitar carona, obedecer a comandos de voz, ser receptivo a objetos estranhos, e aprender a estacionar próximo a rampas e escadas. Aos oito deverá ser submetido à montaria. Quanto ao sexo poderá ser tanto fêmeas quanto machos, desde que os machos sejam castrados⁵.

2.6. Biomecânica

2.6.1. Planos e eixos de movimento do equino

Para facilitar a descrição das estruturas anatômicas foram criadas linhas imaginárias que dividem o corpo do animal a partir da posição anatômica, posição quadrupedal, com olhar dirigido ao horizonte. Nesta posição o corpo do equino pode ser delimitado por planos tangentes à sua superfície, os quais formarão, devido às intersecções desses planos, um paralelepípedo⁴⁵.

O plano que divide o corpo dos animais em dois hemisferos é designado plano mediano, o que está mais próximo ao plano mediano é denominado medial e um objeto ou

superfície mais distante é denominado lateral. O plano sagital estende-se paralelo ao plano mediano e corresponde aos lados direito e esquerdo. Os eixos de movimento unem o centro de planos opostos, no caso do plano sagital unem o lado esquerdo com o direito denomina-se eixo longitudinal, e nele se realiza os movimentos de flexão e extensão; os eixos de movimento sempre são perpendiculares aos planos^{45,57}.

Os planos transversos ou segmentares estendem-se perpendicularmente ao plano mediano, o que estiver mais próximo a cabeça designa-se de cranial e o que estiver mais próximo a cauda, em caudal. O eixo que parte o plano transversal perpendicularmente é o sagital. O plano frontal ou horizontal encontra-se perpendicular a todo o plano mediano e designa-se o que está mais próximo ao solo de ventral e o que está mais superior ao plano, em dorsal, o eixo de movimento é o sagital no qual ocorre os movimentos de adução e abdução^{45,57} (Figura 9).

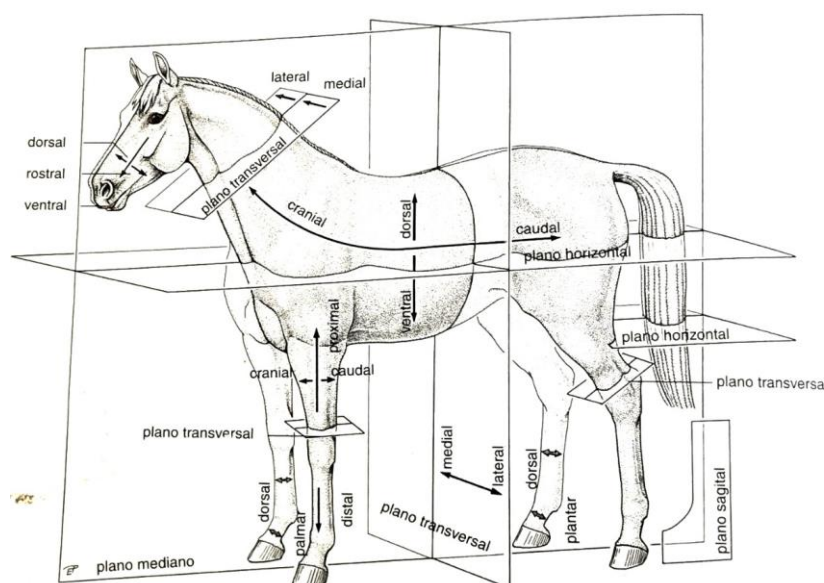


FIGURA 9 - Planos anatômicos no equino, posição anatômica. Plano medial, plano sagital, plano transversal e plano horizontal.
Fonte: König e Liebich⁵⁷

2.6.2. Andamentos dos equinos

Desde as primeiras citações na idade antiga sobre os benefícios do equino gerados pela equitação, o passo é o andamento mais indicado terapêuticamente⁵. Consiste em uma sequência de deslocamento dos quatro membros: 1º - deslocamento do membro torácico direito

(MTD), 2º - deslocamento do membro pélvico esquerdo (MPE), 3º - deslocamento do membro torácico esquerdo (MTE), 4º - deslocamento do membro pélvico direito (MPD). Quando o apoio ocorre nos dois membros ipsilaterais denomina-se base lateral, e quando o apoio ocorrer sobre um membro de cada lado, denomina-se base diagonal, contanto que seja um anterior de um lado e o posterior contralateral. O apoio sobre três membros denomina-se apoio tripedal⁵⁸ (Figura 10).

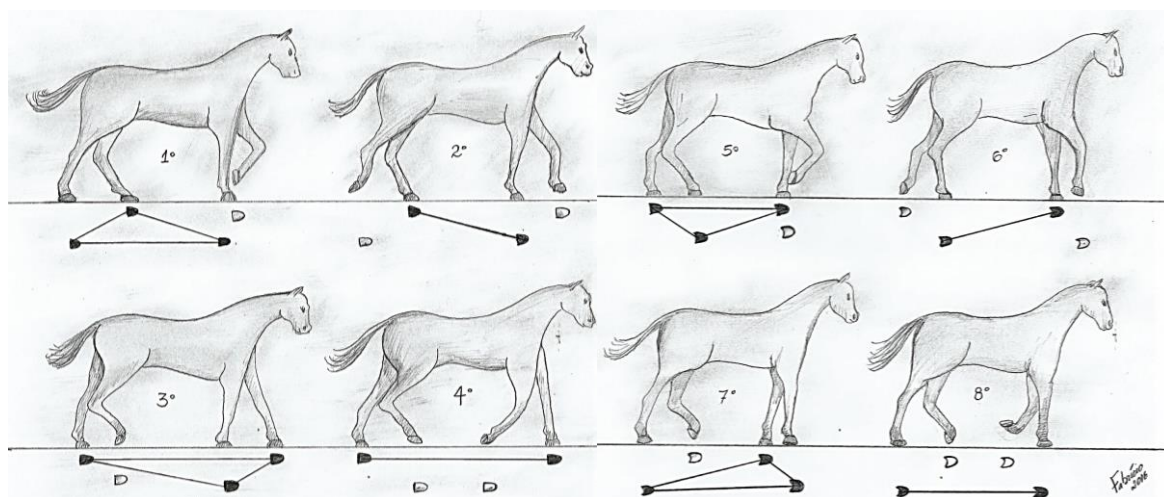


FIGURA 10 - Passo, andamento em quatro tempos, 1º deslocamento MTE, 2º deslocamento MPD, 3º deslocamento MPE com apoio MTD, 4º deslocamento MTD, 5º deslocamento MTD, 6º deslocamento MPE, 7º deslocamento MPE com apoio MTD, 8º deslocamento MTE.
Fonte: Adaptado de <http://www.gege.agrarias.ufpr.br/portal/andamento.htm>

O trote é um andamento simétrico em dois tempos e ocorre em diagonal com grau moderado a intenso de impulsão, um par diagonal, um membro pélvico ipsilateral e o membro torácico contralateral, toca o solo simultaneamente e, posteriormente a suspensão, o cavalo salta apoiado no outro par de diagonal. No trote, o joelho jamais avança à frente de uma linha imaginária perpendicular tirada do topo da cabeça do animal até o solo⁵⁸ (Figura 11).

O galope é o andamento assimétrico em três tempos, simultaneamente, ocorre os deslocamentos dos dois membros pélvicos e um dos membros torácicos seguido do membro torácico restante e ocorre uma suspensão marcada, em que todos os membros estão no ar. O lado do membro que inicia o galope tende a ter um alcance maior do que o outro lado⁵⁸ (Figura 12).

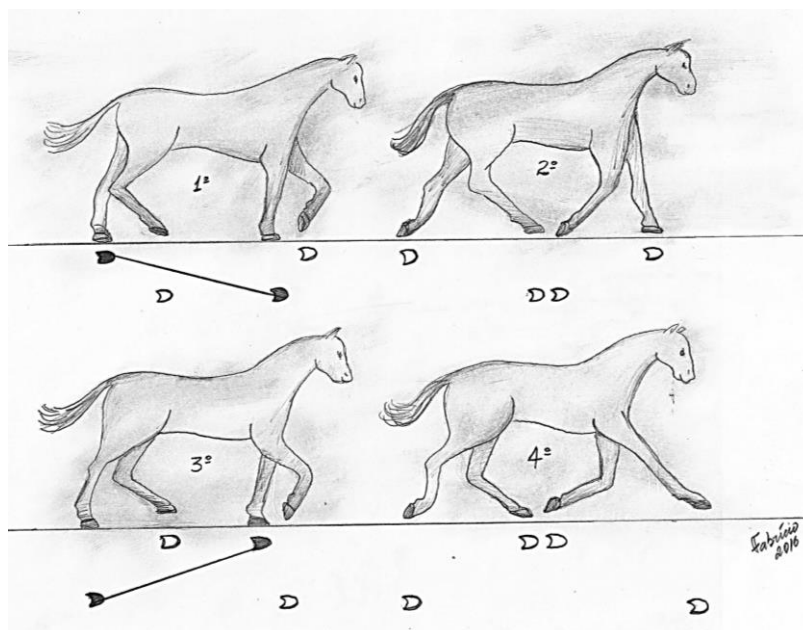


FIGURA 11 - Trote, andamento em dois tempos, 1º deslocamento MTE e MPD (diagonal esquerda), 2º deslocamento MTD e MPE (diagonal direita).
 Fonte: Adaptado de <http://www.gege.agrarias.ufpr.br/portal/andamento.htm>

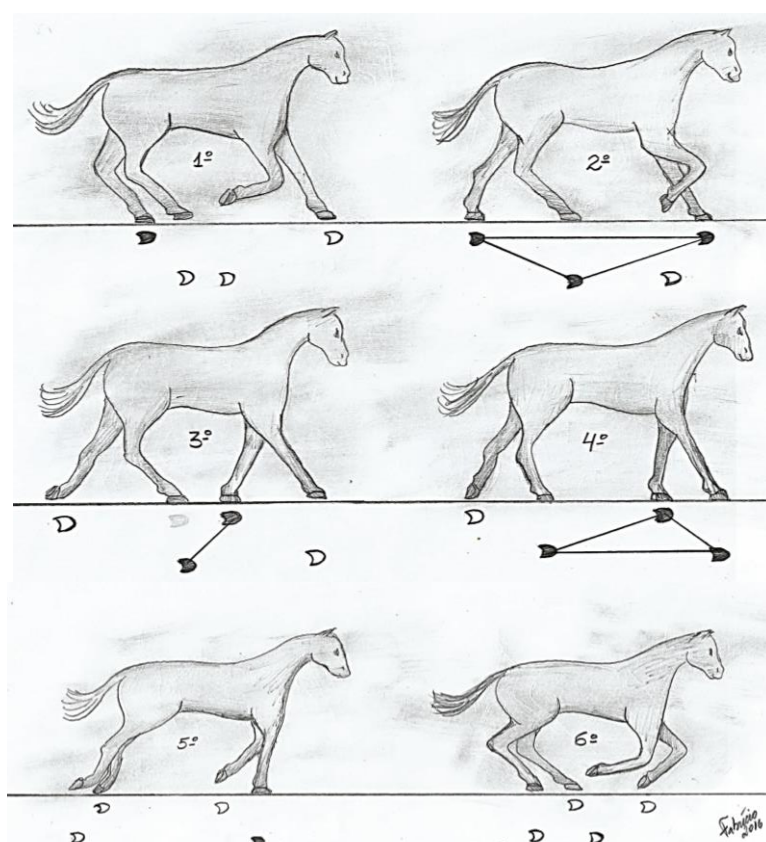


FIGURA 12 - Galope, andamento em três tempos, 1º deslocamento MMTT e 2º deslocamento MMPP.
 Fonte: Adaptado de <http://www.gege.agrarias.ufpr.br/portal/andamento.htm>.

2.6.3. Movimento tridimensional

O movimento no plano vertical ou sagital, o membro pélvico em apoio suporta o peso do animal que será impulsionado à frente e o outro membro pélvico encontra-se no início da fase de progressão do corpo. Neste momento, o vértice do ângulo formado entre os dois membros e a garupa, está em seu ponto mais baixo. Em sequência, o membro em progressão faz com que a garupa se eleve, até o membro entrar em contato com o solo e posicioná-la no seu ponto mais baixo novamente. Essa elevação é cerca de 5 cm e ocorre durante o movimento dos membros posteriores, de forma a simular uma roda com o seu eixo no centro do quadril do animal. Quanto maior o rebaixamento da garupa durante a fase de apoio, maior o raio da roda, o que acentua o movimento no plano vertical. Durante o passo, ocorre a sucessão de apoio entre os quatro membros. Assim, nos membros pélvicos observam-se dois picos de elevação e rebaixamento da garupa. O ponto de maior elevação ocorre com uma base diagonal, porque um dos membros pélvicos está em balanço e o de menor apoio com a base lateral, quando os dois membros pélvicos estão em contato com o solo (Figura 13) ⁵⁸.

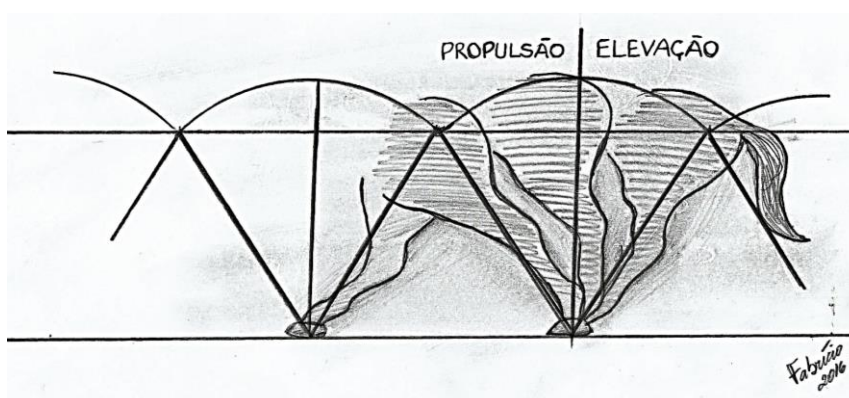


FIGURA 13 - O movimento no plano vertical no equino com o ângulo formado entre os dois membros pélvicos e vértice na garupa.

Fonte: Adaptado de Filho Carnovó⁵⁸.

O movimento no plano horizontal lateral ocorre pelos desvios laterais de toda a coluna vertebral durante o deslocamento dos membros e ocorre perpendicularmente em relação ao eixo longitudinal e transversal. A quantidade desses desvios laterais determina a flexibilidade do animal, de maneira que quanto mais flexível, mais suave sua andadura, e quanto menor a flexibilidade menos suave sua andadura⁵⁸.

No plano transversal lateral, o equino ao progredir um dos membros pélvicos faz a anca ser direcionada à frente, enquanto o outro membro se mantém em apoio e a anca passa a

ser direcionada para trás. Existe uma linha que une as duas ancas no plano frontal e outra perpendicular que é desviada para o lado, em que a anca foi direcionada para trás, para manter a progressão. Nesta mesma linha, o equino direciona seu pescoço para o lado que a anca avança e a inflexão da coluna forma um arco em torno da garupa para deslocar o ventre do cavalo para o lado oposto quando há um apoio lateral. Por sua vez, a coluna se alinha quando o apoio for em diagonal. Durante cada passo, isso ocorre duas vezes, uma para o lado direito e outro para o lado esquerdo conforme observado na Figura 14⁵⁸.

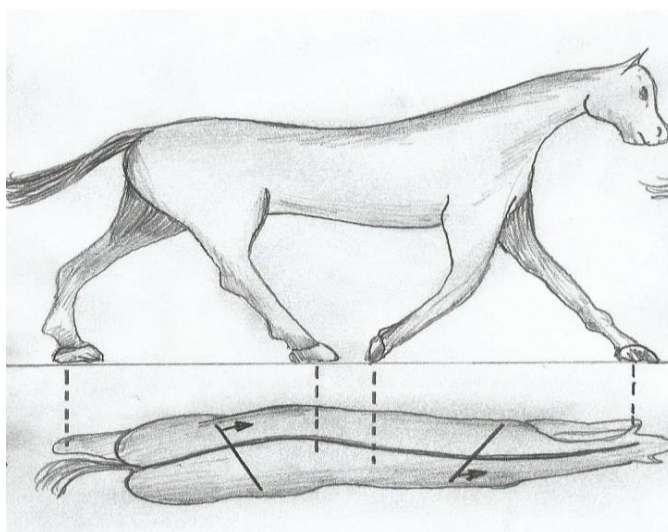


FIGURA 14 - Movimentos no plano horizontal e eixo transversal, vista lateral direita com equino em apoio lateral do hemicorpo esquerdo e vista superior com os deslocamentos laterais da coluna.

Fonte: Adaptado de Filho Carnovó⁵⁸.

Já no plano longitudinal no eixo longo, ao avançar o membro posterior, o centro de massa é deslocado para o lado contralateral, e o corpo projeta-se à frente. Para se reequilibrar, o seu pescoço é alongado e a cabeça rebaixada, além de avançar o membro anterior contralateral para acomodar o centro de massa. Com o contato do solo do membro torácico, o movimento de progressão é frenado e por inércia, como a tendência é continuar a progressão, ocorre um desequilíbrio. Na tentativa de restabelecer o equilíbrio, o cavalo eleva a cabeça minimizando os efeitos da inércia e facilita o avanço do membro pélvico contralateral. Deste mesmo lado, a anca avança e rebaixa deslocando o centro de massa para trás e reequilibrando o sistema. Em sequência, o membro torácico contralateral avança, o centro de massa vai à frente e, ao tocar o solo, ocorre uma nova frenagem e novo desequilíbrio e, com o avançar o membro pélvico ipsilateral, ocorre a retomada do equilíbrio com deslocamento caudal (Figura 15)⁵⁸.

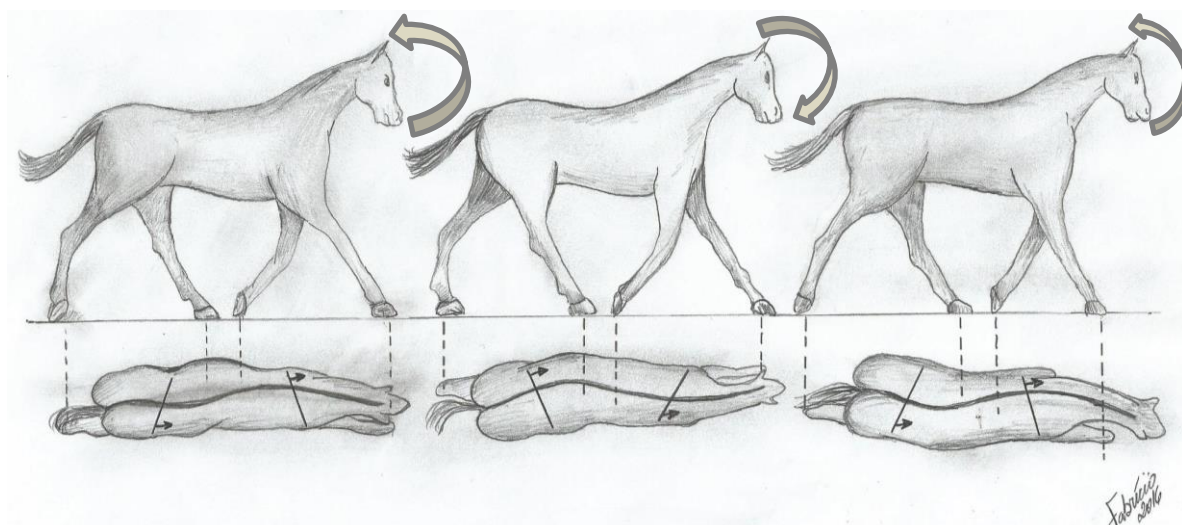


FIGURA 15 - Movimento no plano horizontal no eixo longitudinal, vista lateral direita com a elevação e depressão da cabeça do equino (indicado pelas setas) para garantir o equilíbrio do corpo do cavalo e superior com os desvios laterais da coluna e o deslocamento do centro de massa do cavalo.

Fonte: Adaptado de Filho Carnovó⁵⁸.

Durante cada passo, o cavalo executa quatro movimentos no plano vertical, quatro no plano horizontal, segundo o eixo transversal, e quatro segundo o eixo longitudinal, um total de 12 movimentos. A cada minuto o cavalo executa cerca de 60 passos o que corresponde a 720 movimentos. A duração média de uma seção de equoterapia é de trinta minutos e o equino produz aproximadamente 21.600 movimentos⁵.

2.6.4. Análises do movimento

Em Olomouc, na República Tcheca, dois equinos de mesma raça e constituição corporal semelhante, que trabalhavam com equitação terapêutica, foram analisados por um período de cinco semanas em nove sessões. Os parâmetros cinemáticos analisados foram: duração do passo, frequência do passo, velocidade de caminhada, deslocamento no eixo y (vertical: superior e inferior) dos cascos, deslocamento vertical do boleto e do tarso, tuber sacral e início da região da cauda. Cada equino foi montado por três pessoas distintas para verificar se o condutor influenciaria no desempenho do cavalo durante a hipoterapia. Foram avaliados também o deslocamento vertical e horizontal da coluna do cavaleiro. O estudo verificou significância estatística entre todos os parâmetros cinemáticos do cavalo e dos cavaleiros, e isso foi melhor evidenciado pelos pontos da tuberosidade sacral e início da cauda do equino. Desta maneira, dentre os vários fatores que podem influenciar negativamente sobre o movimento do equino, tem-se: o tempo, as alterações no ambiente e a qualidade do solo para manter a direção

e a velocidade do equino. A capacidade do condutor são fatores decisivos, e demonstraram a importância do profissionalismo, do condicionamento físico e o desempenho do profissional⁵⁹.

Para comparar o movimento do equino e a marcha humana um estudo analisou as seguintes variáveis: as acelerações tridimensionais (m/s^2), a frequência dos padrões de movimento (Hz), o comprimento do passo e a velocidade da marcha (m/s). Participaram do estudo cinquenta indivíduos saudáveis (21 homens e 29 mulheres) com idade entre 20 e 24 anos; 11 equinos de raças diferentes, sete machos e quatro fêmeas, idade entre 10 e 24 anos, sendo todos os machos castrados. O acelerômetro foi posicionado na cintura e punho de cada indivíduo e as informações foram captadas durante três minutos. Dos 11 cavalos, 3 eram da raça Puro Sangue Inglês e estes demonstraram uma ligeira diferença correspondente a 10% dos resultados de todo o experimento, em comparação aos seres humanos nos eixos Y e Z. Nos 90% restantes dos resultados verificou-se correspondência entre os movimentos do equino e a marcha humana. Com base nesse resultado concluiu-se que passeios a cavalo oferecem benefícios à saúde do homem, principalmente para pessoas com deficiências, como observado pelas Figuras 16, 17 e 18, em que as curvas de movimento dos equinos se sobrepunham aos dos seres humanos⁶⁰.

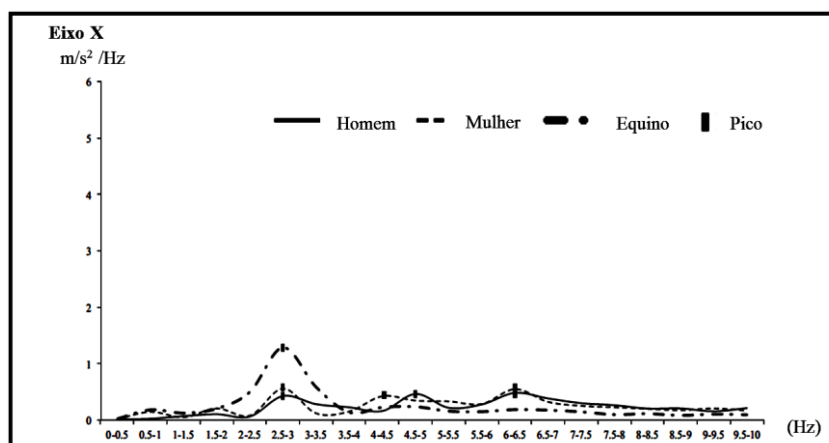


FIGURA 16 - Padrão espectral da marcha humana e do movimento dos equinos. A frequência dos movimentos dos onze cavalos e da marcha de 50 indivíduos em Hz, no eixo X. O pico de frequência da marcha humana correspondia com os movimentos do cavalo em 2,5-3,0 Hz no eixo X.

Fonte: Adaptado de Uchiyanmaa et al⁶⁰.

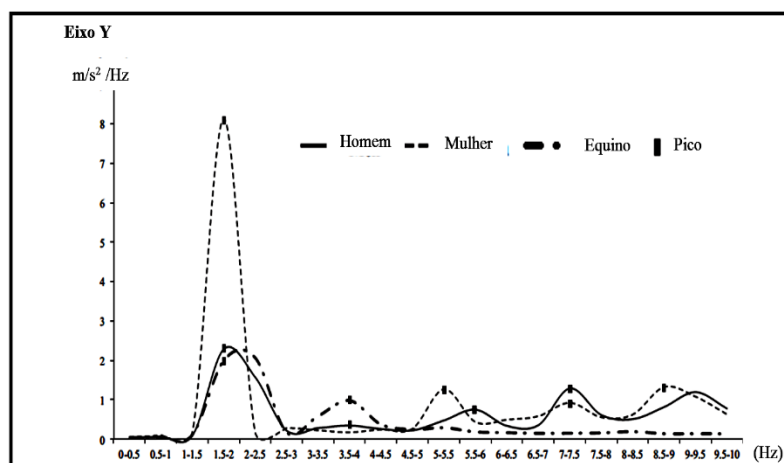


FIGURA 17 - Padrão espectral da marcha humana e do movimento dos equinos. A frequência dos movimentos dos onze cavalos e da marcha de 50 indivíduos em Hz, no eixo Y. O pico de frequência da marcha humana correspondia com os movimentos do cavalo a 1,5-2,0 no eixo Y.

Fonte: Adaptado de Uchiyanmaa et al⁵⁹.

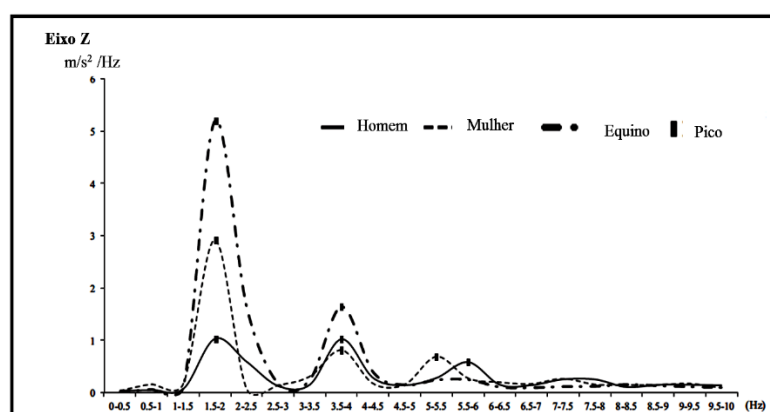


FIGURA 18 - Padrão espectral da marcha humana e do movimento dos equinos. A frequência dos movimentos dos onze cavalos e da marcha de 50 indivíduos em Hz, no eixo Z. O pico de frequência da marcha humana correspondia com os movimentos do cavalo em 1,5-2,0 e 3,5-4,0 Hz no eixo Z.

Fonte: Adaptado de Uchiyanmaa et al⁶⁰.

A interferência do peso corporal e a simetria do praticante sobre a qualidade do passo foram analisadas por meio de videografia combinada com um *software* japonês Frame Dias II. Verificaram-se os parâmetros de velocidade, comprimento e tempo da passada, distância lateral e distância de pista. Participaram três praticantes com idade entre 17 e 21 anos, peso entre 57 a 115 kg, dois do sexo masculino e um do sexo feminino, sendo que um não apresentava nenhuma incapacidade, o segundo apresentava síndrome de Moyamoya e o terceiro possuía distúrbio mental. A égua utilizada era da raça japonesa Hokkaido Dosanko, de oito anos, 386 kg e 1,39 m de altura, saudável, dócil com passo transpistar e não utilizava ferraduras.

A velocidade foi influenciada pelo comprimento da passada, uma vez que a égua não conseguiu transpirar com todos os sujeitos, por conta do desnível pélvico e o excesso de peso corporal⁶¹.

Ao comparar as características cinemáticas lineares, temporais e angulares de 27 equinos das raças Andaluz, Puro Sangue Árabe e Anglo-Árabe; em geral, houve poucas diferenças entre as raças, sendo a mais marcante, uma maior flexão do membro torácico com repercussão de movimentos mais amplos, em cavalos Andaluzes. Já nos Anglo-Árabes, tanto nos movimentos de protração quanto nos de retração dos membros torácicos e pélvicos, as amplitudes foram menores. Essas diferenças retratam as particularidades do trote existentes em cada raça, que podem influenciar a capacidade funcional⁶².

A variabilidade dos movimentos do dorso e dos membros do equino foi verificada a partir de pontos específicos sobre o equino, ao longo de cinco semanas, seis sessões de terapia com 10 voltas, em dois cavalos da raça Puro Sangue Inglês, com idades de 14 e 19 anos, e doze mulheres saudáveis, com idade médias de 23,2 anos, peso médio de 59,1 kg e altura média de 1,67 m. As alterações no movimento não apresentaram diferenças significativas para um mesmo equino e não houve alterações significativas nos impulsos gerados a partir do movimento do dorso do equino, o que mantinha o efeito mecânico do equino consistente. Durante as seis sessões também não apresentaram diferenças significativas na velocidade do movimento ou no comprimento do passo. O movimento do cavalo em uma determinada sessão era estável e as diferenças em relação ao deslocamento vertical não foram significativas, sendo que as maiores diferenças existiam entre as sessões. Assim, os parâmetros espaço-temporais não apresentaram diferença estatística ao longo de todas as sessões e a variabilidade maior foi intra-individual do que entre equinos⁶³.

2.7. Comportamento dos equinos para Equoterapia

O equino típico para quoterapia tem que ser dócil e ter boa índole, conseguir interagir amistosamente com o homem, demonstrar interesse e curiosidade, tolerância a mudanças e um bom desenvolvimento da aprendizagem. Para identificação destas características é importante o conhecimento em hipologia (estudo dos equinos) e etologia (estudo do comportamento dos animais)⁵.

Os sentidos de tato, olfato, audição e paladar dos equinos são superiores aos sentidos humanos. Em relação à visão, os cavalos não conseguem alterar a profundidade focal sem mover a cabeça, por outro lado, possuem visão noturna que os permitem ver trilhas durante

à noite. Possuem uma boa perceptividade, porque na natureza são presas e qualquer estímulo diferente precipita reação de fuga. Em decorrência disso, qualquer odor, voz, ou mesmo um toque sutil podem levar a uma tentativa violenta de escapar e ser interpretado pelos seres humanos como uma ação perversa. O tato desses animais é tão sensível que conseguem perceber mudanças sutis do cavaleiro, mesmo com sela, e detectar alterações proprioceptivas que o próprio cavaleiro não percebe⁶⁴.

Devido à memória desses animais, o homem conseguiu, domesticá-los. Estímulos novos e diferentes são enviados ao cérebro dos cavalos como informação de perigo e, assim, tendem a fugir. Contudo, se estes estímulos passam a ser repetitivos como trovões, ou o barulho da chuva sobre um telhado de zinco, ocorre uma acomodação sensitiva, pois passam a memorizar tal estímulo como inofensivo e essa característica deve ser de conhecimento dos profissionais em equitação⁶⁵.

A partir da acomodação sensitiva, dois métodos de treinamento dos equinos foram criados: a habituação e a dessensibilização progressiva. O primeiro trata-se de habituar o cavalo a um estímulo específico, até ao ponto que se torne alheio a ele. Utiliza-se uma técnica conhecida como inundação, em que o cavalo é confinado de modo que não possa escapar e é então, repetidamente, exposto ao estímulo. Em menos de um minuto, o animal passará a ignorar o estímulo. A dessensibilização progressiva demanda mais tempo para que ocorra a acomodação. Empregam-se técnicas de avanço e recuo, para ir aproximando aos poucos o equino do estímulo. Em caso de ocorrer alguma manifestação, afasta-se, até que possa se acostumar. Trata-se de um método mais seguro do que o da inundação, que pode levar à lesão, tanto o equino, quanto o treinador, podendo servir de base para testes comportamentais⁶⁶.

Na intenção de testar os métodos que avaliam o comportamento dos equinos e assim utilizá-los para auxiliar na seleção destes animais para equoterapia, realizou-se um estudo com cavalos de diferentes idades, raça e sexo. Foi avaliada a reatividade, que compreende o estado de excitação excessiva e componentes comportamentais como fuga, medo, vocalizações e defecação; e fisiológicos como alteração do ritmo cardíaco, pressão arterial, frequência respiratória, dentre outras variações do sistema nervoso autônomo. O teste de reatividade contou com o freio, uma corda de 20 m, um brinquedo com vocalização e um guarda-chuva, para indução de estímulos sonoros, movimentações e de reações inesperadas. O estudo demonstrou que os equinos foram mais reativos ao guarda-chuva e menos ao brinquedo, e que tanto os testes objetivos quanto subjetivos podem refletir o equilíbrio psicológico dos cavalos⁶⁷.

Em 103 cavalos de centros universitários, propriedades privadas e de centros de equitação terapêutica do Estado do Texas nos Estados Unidos da América, verificou-se

temperamento, por meio de um questionário com traços de personalidade, da colheita de sangue para análise dos níveis de cortisol, epinefrina e noraepinefrina, e também do teste de reatividade. O teste de reatividade consistiu na introdução de três novos estímulos ao equino. O tempo médio das colheitas de sangue foram de 32 segundos e da realização do teste de 23 segundos. Em média, o guarda-chuva causou mais reação e os cavalos dos centros de equitação terapêutica pontuaram mais alto no teste de reatividade e correspondiam a 64% dos animais avaliados. Em relação ao questionário houve consenso apenas entre 33% dos avaliadores e não foram encontradas correlações significativas entre as concentrações hormonais basais, os questionários e o teste de reatividade, mas a análise de regressão indicou que entre os extremos de reatividade coincidiam as altas taxas hormonais⁶⁸.

Todos os elementos que compõe o equino incluindo a anatomia, a biomecânica e mesmo o seu manejo e comportamento são imprescindíveis na repercussão do desempenho do equino assim faz-se necessário o conhecimento de toda a sua conformação para saber quanto cada equino pode contribuir para a reabilitação de pessoas com deficiência.

REFERÊNCIAS

1. Lerner M. Cavalos Guia Prático. 1.ed. São Paulo: Nobel; 1998.
2. Meregillan G. Hippotherapy. Phys Med Rehabil Clin N Amv. 2004; 15: 843–54.
3. Heine B. Introduction to Hippotherapy. PT Reprinted from NARHA Strides magazine.1997; 3(2).
4. Frazão T. Equoterapia recurso terapêutico em discussão. O COFFITO. 2001; 11: 4-8.
5. ANDE-BRASIL - Curso Básico de Equoterapia [Apostila]. Brasília (DF). 2014.
6. Lee CW, Kim SG, Yong MS. Effects of Hippotherapy on Recovery of Gait and Balance Ability in Patients with Stroke. J. Phys. Ther. Sci. 2014; 26 (2): 309-311.
7. Kim SG, Lee CW, The Effects of Hippotherapy on Elderly Persons' Static Balance and Gait, J. Phys. Ther. Sci.2014; 26(1): 25-7.
11. Silveira MM, Wibeling LM. Reeducação da postura com Equoterapia. Ver Neurocienc. 2011; 19 (3): 519-24.
12. Champagne D, Dugas C. Improving gross motor function and postural control with hippotherapy in children with Down syndrome:Case reports. Physio Theory and Pract. 2010; 26(8): 564–71.

13. Copetti F, Mota CB, Graup S, Menezes KM, Venturini EB. Comportamento angular do andar de crianças com síndrome de down após intervenção com Equoterapia. *Rev Bras fisioter.* 2007; 11(6): 503-507.
14. Zadnikar M, Kastrin A. Effects of hippotherapy and therapeutic horseback riding on postural control or balance in children with cerebral palsy: a meta-analysis. *Developmental Medic & Child Neuro.* 2011; 53: 681-691.
15. Corring D, Lundberg E, Rudnick A. Therapeutic Horseback Riding for ACT Patients with Schizophrenia. *Community Ment Health J.* 2013; 49: 121–126.
16. Botelho LAA. A hipoterapia na medicina de reabilitação. *Acta Fisiátrica.* 1997; 4(7): 44-47.
17. Associação Nacional de Equoterapia – ANDE-BRASIL [internet]. 2014 – [citado em 2014 Jul 28]. Disponível em: <http://www.Equoterapia.org.br>.
18. Deutsches Kuratorium für Therapeutisches Reiten E.V. DKThR [internet]. 2014 – [citado em 2014 Jul 28]. Disponível em: www.dkthr.de.
19. Valle LMO, Nishimori AY, Nemr K. Atuação fonoaudiológica na Equoterapia. *Rev CEFAC.* 2014; 16(2): 511-23.
20. Bueno RK, Monteir MA. Prática do psicólogo no contexto interdisciplinar da Equoterapia. *Vivências.* 2011; 7(13): 172-78.
21. O papel do médico na equipe multidisciplinar. *Revista Brasileira de Equoterapia.* 2005;(11): 9-10.
22. Palmeira Filho MC, Palmeira MLS. A prática Médica-Veterinária na Equoterapia. *Rev Cons Fed Med Vet.* 2014; (61): 21-23.
23. Carvalho RM, Oliveira FN. A intervenção da Terapia Ocupacional na Equoterapia. *Rev Cient ESAMAZ.* 2009; 1(1): 83-14.
24. Cirillo LC. O cavalo e a sua contribuição como agente terapêutico. *Revista Bras Equoterapia.* 2007; (13/14): 10-1.
25. Hornacek k. Basic, yet overlooked factors influencing posture in horseback-riding therapy – Hippotherapy with babies and toddlers. *Scientific and Educational Journal of Therapeutic Riding.* 2005.1-11.
26. Brito MCG. As contribuições da Equoterapia na educação inclusiva. *Ver Bras Equoterapia.* 2007; (16): 2-9.
27. Rosa LRR. Análise biomecânica de um cavalo de terapia: a interferência do peso corporal e da simetria postural do praticante na qualidade do passo do cavalo. In: XII Congresso Internacional de Equoterapia e XII Congresso Brasileiro de Equoterapia. Brasília. 2006; p. 218-29.
28. Uzun AL. Equoterapia aplicação em distúrbio do equilíbrio. 1. ed. São Paulo, São Paulo: Vetor; 2005.

29. Favero E, Siqueira PCM. Equoterapia e educação física: uma nova opção para o atendimento de pessoas com deficiências e/ou necessidades especiais[internet]. Rev Dig Buenos Aires. 2010; (13). – [citado em 2014 Jul 28]. Disponível em: <http://www.efdeportes.com>.
30. Boucherville GC, Pinto VP. O papel do pedagogo em uma equipe multidisciplinar de Equoterapia. In: IV Congresso Brasileiro Multidisciplinar de Educação Continuada e I Encontro Paranaense de Psicopedagogia. Londrina. 2003. p. 1-5.
31. Storer MRS, Oliveira MRV, Tupan MC. Contribuições da Equoterapia na atuação psicopedagógica. In: IV Congresso Brasileiro Multidisciplinar de Educação Continuada e I Encontro Paranaense de Psicopedagogia. Londrina. 2003. p. 50-6.
32. O auxiliar guia [coletânea]. Brasília: ANDE-BRASIL; 1999.
33. Cazarim S. Preparação do cavalo para a Equoterapia. Rev Bras Equoterapia. 2010; (21/22):11-17.
34. Perrotta F. Equestrian rehabilitation. "The benefits of approach with the horse in schools and in therapeutic". Sport Science. 2012; 5 (1): 15-20.
35. Confederação Paraolímpica Brasileira. [Internet]. 2014 – [citado em 2011 Jul 28]. Disponível em: <http://www.cpb.org.br/portfolio/hipismo/>.
36. Ekman LL. Neurociência-Fundamentos para a reabilitação. 3. ed. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: Elsevier; 2008.
37. Lent R. Cem Bilhões de Neurônios? Conceitos fundamentais de Neurociência. 2. ed. São Paulo, São Paulo; 2010.
38. Would J. Stud on posture and the development of balance in disabled riders. Scientific and Educational Journal of Therapeutic Riding. 1996. 3-18.
39. Pierobon JCM, Galetti FC. Estímulos sensório-motores proporcionados ao praticante de Equoterapia pelo cavalo ao passar durante a montaria. Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde. 2008. 12 (2): 63-79.
40. Walter, GB. Equoterapia - Fundamentos Científicos. 1. ed. São Paulo: Atheneu. 2013.
41. Borge FP, Santos RB, Zuntini ACS, Cyrillo FN. Estudo comparativo da ativação muscular em diferentes posturas no solo, cama elástica e volteio terapêutico em pacientes com paralisia cerebral. In: I Congresso Latino Americano de Equoterapia e IV Congresso Brasileiro de Equoterapia. Curitiba. 2008. p. 99-107.
42. Liporoni GF, Oliveira APR. Equoterapia como tratamento alternativo para pacientes com seqüelas neurológicas investigação . Rev Cient UNIFRAN. 2005; 5(1): 21-9.
43. Baker EA. Precautions and Contraindications to Therapeutic Riding. A Framework for Decision-Making. Scientific and Educational Journal of Therapeutic Riding. 1994/95:15-8.

44. North American Riding for the Handicapped Association (NARHA). Standards for Operating Centers Precautions and Contraindications to Therapeutic Riding. 1994/95: 18-22.
45. Sisson GG. Anatomia dos animais domésticos. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara; 1986. 1986p.
46. Budras KD, Sack WO, Rock S, Horowitz A, Berg R. Anatomy of the horse. 5ª ed. Hanover: Schlütersche Verlagsgesellschaft MBH & Co; 2009. 200p.
47. McBride DF. Learning Veterinary Terminology. 2ª ed. St. Louis: Mosby; 2002. 546p.
48. Silva PP, Chieffi A. Demarcação das regiões da cabeça no cavalo. Rev. Fac. Med. Vet. S. Paulo. 1939; 1: 79-99.
49. Veiga JS, Erhart MB. Demarcação das regiões do corpo do cavalo-Membros. Rev. Fac. Med. Vet. S. Paulo. 1958; 5: 77-95.
50. Manual de equitação da Federação Paulista de Hipismo [Manual]. São Paulo (SP). 2011.
51. Pluta M. Characteristics of the trunks of horses used for classic hippotherapy. Sectio EE. 2009; XXVII (3):1-16.
52. Silva LAF, Maranhão RPA, Moreira M, Eurides D, Palhares MS. Aparelho locomotor-Equino- Enfermidades e diagnóstico. 1ª ed. Goiânia: Kelps; 2008. 394p.
53. Clayton MH, Schamhardt HC. Measurement Techniques for Gait Analysis. In: Back W, Clayton H. Equine Locomotion. 2ª ed. Saunders Ltda; 2013. p. 55-76.
54. Matsuura A, Ohta E, Ueda K, Nakatsuji H, Kondo S. Influence of equine conformation on rider oscillation and evaluation of horses for therapeutic riding. J. Equine Sci. 2008; 19(1): 9-18.
55. Baxter GM, Stashak TS, Hill C. Conformation and movement. In: BAXTER, G. M. Adams and Stashak's Lameness in Horses. 5ª ed. Chichester: Wiley Blackwell; 2011. p. 74-107.
56. Munz A, Eckardt F, Witte K. Horse–rider interaction in dressage riding. Human Mov. Sci. 2014. 33: 227–37.
57. König HE, Liebich HG. Anatomia dos animais domésticos. Texto e atlas colorido. 1ª ed. Artmed; 2002. 291p.
58. Filho Carnavó J. Movimento e equilíbrio. In: Filho Carnavó J. Equitação racional. 1ª ed. Edigraf: São Paulo; 1946. p. 46-71
59. Dvorakova T, Janura M, Svoboda Z, Elfmark M. The influence of the leader on the movement of the horse in walking during repeated hippotherapy sessions. Acta Univ. Palacki. Olomuc. 2009; 39(3):43-50.
60. Uchiyamma H, Ohtanib N, Ohatab M. Three-dimensional analysis of horse and human gaits in therapeutic. Appl Anim Behav Sci. 2011; 135: 271-6.

61. Rosa LR. Análise biomecânica de um cavalo de terapia: A interferência do peso corporal e da simetria Postural do praticante na qualidade do passo do cavalo. In: XII Congresso internacional de Equoterapia, 2006; Brasília: Associação Nacional de Equoterapia; 2006. p. 218-229.
62. Cano MR, Vivo J, Miroâ F, Morales JL, Galisteo AM. Kinematic characteristics of Andalusian, Arabian and Anglo-Arabian horses: a comparative study. *Res in Vet Sci.* 2001;71:147-153.
63. Janural M, Svobodal Z, Dvorakoval T, Cabell L, Elfmark M, Janurova E. The variability of a horse's movement at walk in hippotherapy. *Kinesiology.* 2012; 44(2):148-154.
64. Millar RM. The senses of the horse. *SEJThR.* 1998; 62-3.
65. Millar RM. The unique perceptivity of the horse. *SEJThR.* 1998; 64-7.
66. Millar RM. Desensitisation to frightening stimuli. *SEJThR.*1999; 74-7.
67. Moisa CM, Barabasi J, Papuc I. Selection methods for horses used in hippotherapy. *Vet. Med.* 2012; 69(1-2): 131-38.
68. Anderson MK, Friend TH, Evans J, Bushong DM. Behavioral assessment of horses in therapeutic riding programs. *Appl Anin Behav Sci.* 1999; 63:11-24.

CAPÍTULO 2 - ANÁLISE CONFORMACIONAL DOS EQUINOS UTILIZADOS NA EQUOTERAPIA DO CENTRO DE REABILITAÇÃO E READAPTAÇÃO DOUTOR HENRIQUE SANTILLO, GOIÂNIA, GOIÁS.

RESUMO

A harmonia na conformação dos equinos indica adequada execução da marcha, o que sugere uma associação entre as habilidades com a morfometria. Se o equino não possuir adequada conformação, poderá comprometer os objetivos do tratamento de pessoas com deficiência, no caso da Equoterapia. Por isso, este trabalho objetivou realizar a análise conformacional de equinos utilizados para Equoterapia do Centro de Equoterapia do Centro de Readaptação e Reabilitação Doutor Henrique Santillo (CRER). Trata-se de um estudo transversal, que utilizou fita métrica de 180 cm, hipômetro, marcadores reflexivos, máquina fotográfica e software de análise cinemática Kinovea[®], para avaliação dos parâmetros lineares e angulares, juntamente com cinco índices zootécnicos. Foram avaliados oito equinos mestiços, com idades de 3 à 17 anos, destinados exclusivamente à prática da equoterapia. A análise estatística foi descritiva e analítica. A média do índice corporal foi de 0,85, da relação entre a altura do costado e a altura do vazio subesternal foi 1, do índice de conformação 2,1125, indicando os animais aptos para marcha e sela. No presente estudo, os animais apresentaram menor comprimento escapular em relação a outros estudos de conformação, o que pode prejudicar o andamento do equino. O comprimento do pescoço auxilia na performance funcional, e deve ser relativamente longo, o que não foi encontrado neste estudo. A cabeça é que direciona o animal, quando curta e acompanhada de um longo pescoço permite uma condução espontânea e não sobrecarrega os membros torácicos, como observado nos animais deste estudo. A profundidade da caixa torácica determina o rendimento cardiorrespiratório e proporciona para equoterapia períodos longos de trabalhos. Nos equinos do CRER, a média obtida foi alta. Nas regiões do antebraço, joelho e canela o ideal é que sejam hipertrofiados, para proteção de possíveis lesões, reflexo de boas práticas de manejo e, assim, foi observado nos animais. Deve existir correspondência entre os ângulos dos membros torácicos, ou de acomodação, e pélvicos ou propulsores, e alguns ângulos deste estudo tiveram correspondência, como o úmero-radial e coxofemoral e em relação às falanges solo. Como conclusão, os equinos do CRER mantiveram proporcionalidade em relação a algumas variáveis como o perímetro do tórax, o comprimento e largura da cabeça e as angulações da escápula e as falanges solo. Os índices zootécnicos determinaram que os animais estão aptos para a prática de equoterapia. Em relação aos demais parâmetros não obtiveram proporcionalidade, o que pode interferir no andamento do passo, o que justifica a utilização de ferramentas específicas como as utilizadas neste estudo para a escolha adequada de equinos para equoterapia e a necessidade de mais estudos em outros centros para comparação.

Palavras-chaves: parâmetros lineares e angulares, conformação, hipoterapia

CONFORMATIONAL ANALYSIS OF THE EQUINES USED IN EQUINE THERAPY AT THE REHABILITATION AND READAPTATION CENTER HENRIQUE SANTILLO, GOIÂNIA, GOIÁS

ABSTRACT

The harmony in equine conformation indicates adequate march execution, what suggests an association between the abilities and the morphometry. If the equine does not have the adequate conformation, it might compromise the treatment goals of the physically disabled person, in the equine therapy case. This way, this study aimed to perform the conformational analysis of equines used in equine therapy at the equine therapy center at the rehabilitation and Readaptation center Dr. Henrique Santillo (CRER). It is about a transversal study, which used 180 cm tape measure, hipometer, reflexive markers, cameras and kinematical analysis software Kinovea, to evaluate the linear and angular parameters, together with five zootechnical indexes. Eight half-breed equines, aged between 3 to 17 years, were evaluated, they were destined exclusively to the equine therapy practice. The statistical analysis was descriptive and analytic. The corporeal index average was 0,85, the relation between the back height and the substernal fail height was 1, the conformation index 2,1125, indicating the suitable animals for march and saddle. In the actual study, the animals presented smaller scapular length in relation to other conformation studies, what can damage the equine pace. The neck length helps in functional performance, and it must be relatively long, this was not found in this study. The head is what directs the animal, when short and accompanied of a long neck it permits a spontaneous conduction and does not overload the thoracic members, as observed in this study. The thoracic cavity depth determines cardiopulmonary performance and provide to the equine therapy, long working hours. On the CRER equines, the average obtained was high. On the forearm, knee and shank regions, it is ideal to be hypertrophied, to protect from possible injuries, reflex of good management practices and then, it was observed in the animals. There should be correspondence between the angles of the thoracic, or accommodation members and the pelvic or propulsive ones, and some angles of this study had correspondence, as the humerus-radius and the coxofemoral and in relation to the solo phalanges. As a conclusion, The CRER equines kept proportionality regarding to some variables as the thorax perimeter, the head length and width and the scapula angulation and the solo phalanges. The zootechnical indexes determine that the animals are suitable for the equine therapy practice. Regarding to the other parameters, they didn't obtain proportionality, which can interfere in the pace progress, this justifies the using of specific tools as the ones used in this study for the adequate choice of equines for equine therapy and the need for more studies in other centers for comparison.

Keywords: angular and linear parameters, conformation, hipotherapy

1. INTRODUÇÃO

O maior rebanho de equinos da América Latina e o terceiro no *ranking* mundial encontra-se no Brasil. O Complexo do Agronegócio Cavalo produz 3,2 milhões de empregos diretos e indiretos, por meio de 30 segmentos, que incluem insumos, criação e destinação final, movimentando aproximadamente R\$ 7,3 bilhões¹.

O uso do equino vai além do trabalho e recreação, corroborado pela existência de novas práticas que o utilizam como uma ferramenta terapêutica, o que inclui a equoterapia, que é definida como método terapêutico, que o utiliza em uma abordagem interdisciplinar nas áreas de saúde, educação e equitação para o desenvolvimento biopsicossocial de pessoas com deficiências².

Em um levantamento realizado em Mogi Mirim, Estado de São Paulo, sobre as potencialidades da região sobre o emprego de equinos, a equoterapia foi a proposta considerada de maior interesse pela população, em virtude da grande quantidade de pessoas com deficiências³.

Diante da tentativa de inclusão social que a sociedade está vivenciando nos dias de hoje, na busca pela melhora da qualidade de vida de pessoas com deficiências, por meio de tratamentos que garantam conforto e grandes avanços, o equino está em destaque. A participação de profissionais como fisioterapeutas, médicos, médicos veterinários, psicólogos e terapeutas ocupacionais, pedagogos e professores de educação física, são grandes aliados neste processo⁴.

O emprego do equino na reabilitação de pessoas com deficiências baseia-se no princípio de que características, como o tipo de marcha, o tipo de andadura, a altura do equino, o ângulo de quartela, a idade do animal, influenciarão na ativação de centros nervosos do paciente, que promoverão a melhora do equilíbrio, modulação do tônus e fortalecimento muscular. Contudo, o equino “ideal” para determinada situação dependerá da demanda individual. Para pacientes hipertônicos, que precisam de estímulos “relaxantes” para modulação do tônus é mais indicado terapeuticamente um equino com andamento transpista, ou seja, passo mais longo, e possui um maior ângulo de quartela, pois estes proporcionam movimentos mais suaves e harmônicos que tendem diminuir o tônus. Já pacientes hipotônicos que precisam de mais estímulos, o equino mais indicado é o com andamento sobrepista, passo mais curto, e que possua menor ângulo de quartela, pois estes passos curtos e com menor amortecimento

proporcionam movimentos mais bruscos e em maior quantidade que tendem a aumentar o tônus².

Por isso, a harmonia na conformação dos equinos resulta na adequada execução dos movimentos, fazendo com que haja uma grande associação de habilidades com a morfometria⁴.

O equino tem como tarefas ou habilidades as práticas de sela, tração, esporte que inclui coordenação e velocidade, e mais recentemente a prática de equoterapia^{5,6,7,8,9,10}.

Neste sentido, o equino apresenta-se como ferramenta cinesioterapêutica que, por meio do movimento tridimensional produzido durante o passo, permite a transmissão de movimento ao cavaleiro e, assim, produz oscilações e movimentos semelhantes à de uma pessoa durante a marcha. Se o animal não possuir adequada conformação, tanto linear, quanto angular, comprometerá os objetivos do tratamento de pessoas com deficiências e, por isso, justifica-se a necessidade de mais estudos de análise conformacional de equinos para equoterapia⁴.

Dada a importância das características do equino para a prática da equoterapia, este estudo visou detalhar os parâmetros articulares e lineares de equinos do Centro de Equoterapia do Centro de Reabilitação e Readaptação Doutor Henrique Santillo (CRER), de forma a verificar se as características morfométricas atendem às exigências conformacionais para potencializar a reabilitação de pessoas com deficiências.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Local

O estudo foi realizado no Centro de Equoterapia do CRER, na Avenida Vereador José Monteiro, Setor Negrão de Lima, nº 1655, CEP 74653-230, Goiânia-GO, no período de julho à dezembro do ano de 2015.

2.2. Tipo de estudo e considerações éticas

Trata-se de um estudo transversal, realizado após autorização do Comitê de Ética e Pesquisa no Uso de Animais da Universidade Federal de Goiás (CEUA/UFG nº 095/14) e do Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos UFG (nº 1.005.377) (Anexo A e B).

2.3. Animais

Foram utilizados oito equinos mestiços, sendo quatro machos e quatro fêmeas, com idades de 3 à 17 anos, saudáveis segundo avaliação clínica, destinados exclusivamente à prática da Equoterapia do Centro de Equoterapia do CRER.

2.4. Materiais

2.4.1. Determinação dos parâmetros lineares

Para a mensuração das variáveis lineares foram empregados uma fita métrica de 180 cm e um hipômetro contruído com tubos de PVC, conforme intruções da equipe Beefpoint, disponibilizadas em seu site¹¹ (Figura 1).



FIGURA 1 - Hipômetro construído com cano PVC, conforme especificação da Beefpoint, para análise das variáveis lineares de equinos do Centro de Equoterapia do CRER.

Primeiramente, o animal foi avaliado em superfície plana e posicionado de forma que os quatro membros ficassem apoiados sobre o solo perpendicularmente, de maneira que, na visão lateral, os membros e o corpo formassem um retângulo e, na visão frontal, os membros alinhados ao ponto dos membros torácicos encobrirem os pélvicos, conforme descrito por Torres e Jardim¹⁴.

O método de avaliação dos parâmetros lineares consistiu da utilização da fita métrica para avaliação dos perímetros, conforme proposto por Leach⁵, Costa et al.⁶, Procópio et al.⁷, Santiago et al.⁸, Ramos et al.⁹ e Zamborlini et al.²². Já para os demais parâmetros lineares fez-se uso do hipômetro (Figura 2).

Os parâmetros lineares avaliados neste estudo foram: alturas de cernelha, do dorso, da garupa, do costado e do vazio subesternal; os comprimentos do corpo, da garupa, do dorso lombo, da escápula, do pescoço e da cabeça; as larguras da cabeça, garupa e peito; e os perímetros do tórax, antebraço, joelho, boleto e canela dos equinos conforme Camargo e Chieffi¹², Toledo¹³, Torres e Jardim¹⁴, Nascimento¹⁵, Cabral et al.¹⁶ e Pinto et al.¹⁷.

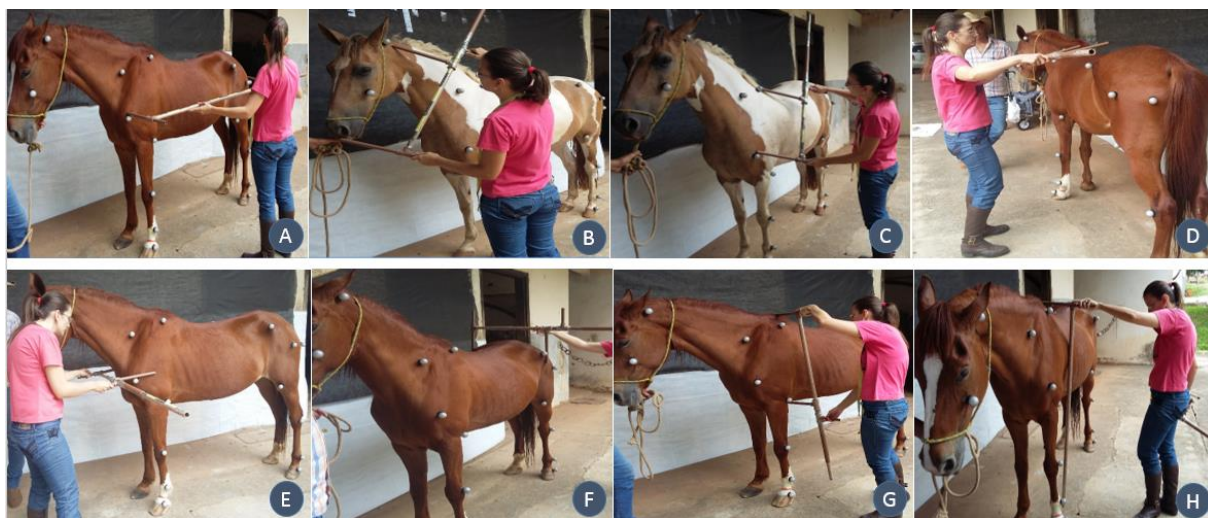


FIGURA 2 - Utilização do hipômetro para mensuração do comprimento do corpo (A), comprimento da cabeça (B), comprimento da escápula (C), comprimento dorso-lombo (D), largura do peito (E), largura da garupa (F), altura do costado (G) e altura da cernelha (H).

A partir desses parâmetros lineares foram calculados cinco índices zootécnicos, mostrados no Quadro 1, conforme descrito por Torres e Jardim¹⁴, Martin-Rosset¹⁸, Santos et al.¹⁹ e McManus et al.²⁰.

A avaliação, tanto dos parâmetros lineares quanto dos angulares, foi realizada por um único indivíduo previamente capacitado para a identificação dos pontos anatômicos específicos para fixação dos marcadores reflexivos (Figura 3) do lado esquerdo de cada cavalo.

QUADRO 1 - Índices zootécnicos da relação entre altura da cernelha e da garupa, do índice corporal, do peso estimado, do índice corporal e de conformação e seus respectivos cálculos utilizados na avaliação conformacional dos equinos do Centro de Equoterapia do CRER.

ÍNDICES ZOOTÉCNICOS	CÁLCULO
Relação entre altura da cernelha e da garupa	Altura da cernelha dividida pela altura da garupa. ($RCG = AC/AG$)
Índice corporal vertical (ICV)	Relação entre as alturas dos costados e do vazio sub-esternal. ($ICV = A_{Cost}/Vaz$)
Peso estimado (P)	Perímetro torácico elevado ao cubo, multiplicado pela constante 80. Os pesos superiores a 550 kg correspondem a cavalos considerados hipermétricos; entre 350 e 550 kg, cavalos médios ou eumétricos; e inferiores a 350 kg correspondem a cavalos pequenos ou elipométricos. ($P = PT^3 \times 80$)
Índice corporal (IC)	Relação entre o comprimento do corpo e o perímetro torácico. $IC > 0,90$, indica animal longilíneo; entre 0,86 e 0,88, animal mediolíneo; $< 0,85$, animal brevilíneo. O animal longilíneo é mais adequado para velocidade e o brevilíneo para a força, enquanto o mediolíneo, com proporções médias, possui aptidão intermediária. ($IC = C_{Corp}/PT$):
Índice de conformação (ICF)	Perímetro torácico elevado ao quadrado dividido pela altura da cernelha. O cavalo de sela deve apresentar ICF igual a 2,1125, enquanto valores acima deste indicam animais aptos para tração. ($ICF = PT^2/AC$)

Legenda: RCG – Relação Cernelha Garupa; AC – altura da cernelha; AG – altura da garupa; A_{Cost} – altura do costado; Vaz – vazio sub-esternal; PT – perímetro torácico; C_{Corp} – comprimento do corpo;

2.4.2. Determinação dos parâmetros angulares

Foram utilizados 16 marcadores reflexivos com 36 milímetros de diâmetro, fita dupla face, uma máquina fotográfica digital da marca Sony®, modelo DSC-W350 e resolução 14,1 megapixels apoiada sobre um tripé, um computador para avaliação das fotografias e análise cinemática por meio do *software* Kinovea® (V.0.8.15. Kinovea open source Project - www.kinovea.org). Os equinos foram mantidos no mesmo posicionamento descrito anteriormente (Torres e Jardim¹⁴).

Os parâmetros angulares avaliados foram: os ângulos articulares do pescoço, da escápula em relação ao solo, denominadas pescoço-solo e escápulo-solo, respectivamente; da articulação escapuloumeral, da articulação umeroradial, metacarpofalangeana e da falange em relação ao solo (quartela) para os membros torácicos; para os membros pélvicos foram avaliados os ângulos da pelve em relação ao solo, da articulação coxofemoral, femurotibial, metacarpofalangeana e da falange em relação ao solo do lado esquerdo de cada animal, conforme Clayton e Schamhard²¹.

A análise bidimensional foi realizada por meio de uma câmera digital, posicionada sobre um tripé, a dois metros do equino e um metro de altura em relação ao nível do chão, capturou-se a imagem do perfil esquerdo de cada animal, de maneira que todo o corpo do equino ficasse enquadrado na foto. Posteriormente, as fotos foram salvas em um computador para a realização da análise videográfica, pelo *software* de análise cinemática Kinovea[®], adaptado de Torres e Jardim¹⁴ e Pinto et al.²³.



FIGURA 3 - Imagem de um equino do CRER preparado para a determinação de variáveis angulares. As letras indicam os ângulos avaliados: (A) pescoço-solo, (B) escápulo-solo, (C) escápulo-umeral, (D) úmero-radial, (E) metacarpofalangeana, (F) falange solo do membro torácico, (G) garupa solo, (H) coxofemoral, (I) femorotibial, (J) metatarsfalangeana e (K) falange-solo do membro pélvico.

A análise no *software* consistiu na demarcação dos ângulos a partir do posicionamento dos marcadores, com a ferramenta ângulo disponível, e assim, obteve-se os valores angulares, conforme ilustrado na Figura 4. Os marcadores reflexivos foram fixados conforme as orientações de Clayton e Schamhard²¹ nos seguintes pontos anatômicos: asa do atlas, ponto médio da base do pescoço, ponto médio da borda superior da escápula, centro da articulação escapulo umeral, fossa do olecrano, centro da articulação rádio cárpica, centro da articulação metacarpo falangeana, parte superior do casco (torácico e pélvico), centro da asa do ílio, tuberosidade isquiática, trocânter maior do fêmur, centro da articulação tíbio patelar, centro da articulação tíbio társica e centro da articulação metatarso falangeana.

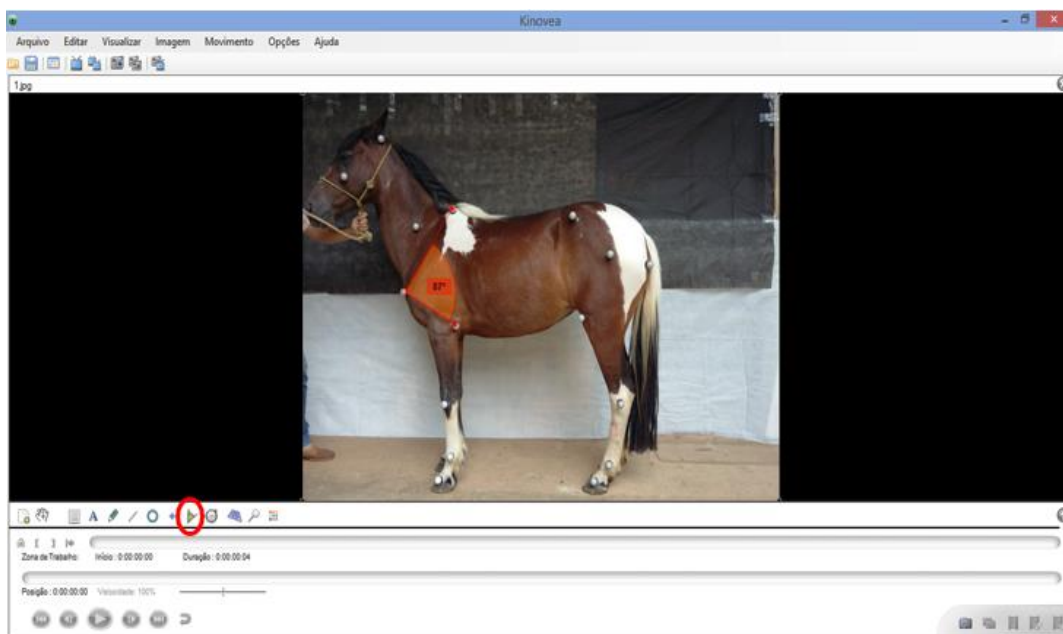


FIGURA 4 - Tela capturada do software Kinovea®, demonstrando a obtenção do ângulo da articulação escapulo-umeral, pela ferramenta ângulo, demarcada na imagem por um círculo vermelho.

2.5. Análise estatística

O programa Microsoft Excel® 2007 foi usado para tabulação dos dados e a análise estatística foi realizada pelo programa SPSS® para Windows®, versão 16.0. Para determinação da normalidade dos dados foi utilizado o teste de aderência Kolmogorov-Smirnov (Anexo C, D e E). Foi realizada análise descritiva para os dados deste trabalho e para a comparação entre outros estudos foi o utilizado o teste t-Student para amostras independentes. Para correlação entre as variáveis foi utilizado o teste Pearson com nível de significância menor que 5% ($p < 0,05$).

3. RESULTADOS

As características demográficas dos animais avaliados estão apresentadas no Quadro 2 e relacionam o nome, a pelagem, a raça, o sexo, a idade, os tipo de andadura e a mobilidade de quartela, segundo a análise observacional da equipe de Equoterapia do CRER.

Os parâmetros lineares e os índices zootécnicos auxiliam a determinar o estado nutricional e o desenvolvimento corporal do equino. A altura de cernelha, do dorso, do costado e do vazio subesternal podem determinar também se o animal é alto ou baixo, comprido ou

curto e se o seu corpo está mais próximo ou afastado do chão. Os resultados dos parâmetros lineares e os índices zootécnicos estão descritos nas Tabelas 1 e 2.

QUADRO 2 - Características demográficas (idade, pelagem, raça e sexo) e os determinantes para a Equoterapia dos equinos do Centro de Equoterapia do CRER, informados pelos profissionais do setor.

Equinos	Pelagem	Raça	Sexo	Idade	Andaduras
1	pampa	mestiço	fêmea	9 anos	sobrepista e transpista
2	tordilho	mestiço	macho	17 anos	sobrepista e transpista
3	pampa	mestiço	fêmea	3 anos	sobrepista
4	castanho	mestiço	macho	13 anos	sobrepista e transpista
5	alazão	mestiço	fêmea	15 anos	sobrepista
6	preto	mestiço	macho	15 anos	sobrepista e transpista
7	castanha	mestiça	fêmea	4 anos	antepista e sobrepista
8	castanho	mestiço	macho	3 anos	antepista e sobrepista

Já a Tabela 3 e 4 apresenta os valores dos parâmetros lineares morfológicas e os índices zootécnicos de alguns estudos com as raças Quarto de Milha²⁶, Campeiro²⁰ e equinos sem raça definida⁹, comparando-os com os animais do CRER. Para a maioria dos parâmetros houve diferença significativa, provavelmente pelo tamanho das amostras, porque quando comparado com Ramos et al.⁹, que tinha uma menor amostra, os resultados em sua maioria, não apresentaram significância, ou seja, se aproximaram dos resultados deste estudo.

Os ângulos do pescoço, da escápula, do quadril e das falanges em relação ao solo, assim como os ângulos articulares vão determinar se o equino está em equilíbrio e, conseqüentemente, apto para produção de movimento^{9,20,22,24} (Tabela 5). Com isso, comparou-se diferentes estudos, que também analisaram esses ângulos, mas com diferentes objetivos, com foco no padrão racial^{16,25} e em atividades específicas como vaquejada e prova de tambores²⁶ (Tabela 6).

TABELA 1 - Médias, medianas, desvio padrão, valores mínimos e máximos dos parâmetros lineares dos equinos do Centro de Equoterapia do CRER.

PARÂMETROS LINEARES		N	MÉDIA	MEDIANA	DP	MIN	MAX
Altura	Cernelha	8	138,39	138,50	3,93	130,00	142,30
	Dorso	8	134,21	135,90	4,31	126,50	138,40
	Garupa	8	139,48	141,45	4,62	130,50	144,00
	Costado	8	59,66	59,90	1,19	58,20	61,00
	Vazio subesternal	8	78,73	79,30	3,66	71,40	82,80
Comprimento	Corpo	8	141,39	143,90	7,24	126,50	148,10
	Garupa	8	42,66	42,60	2,49	37,30	45,10
	Dorso-lombo	8	45,38	44,70	6,10	37,50	55,00
	Escápula	8	42,36	41,90	2,05	39,00	45,00
	Pescoço	8	43,04	42,60	3,52	38,30	47,70
	Cabeça	8	52,81	53,05	3,24	48,60	57,00
Largura	Cabeça	8	15,26	14,75	1,58	14,00	18,60
	Peito	8	35,01	34,80	2,91	31,40	39,20
	Anca	8	45,15	45,95	2,05	42,50	47,20
Perímetro	Tórax	8	172,05	169,00	10,97	160,00	188,80
	Antebraço	8	33,24	33,20	1,23	31,60	35,00
	Joelho	8	29,09	29,10	1,62	26,20	31,40
	Boleto	8	25,76	25,80	1,31	24,40	28,00
	Canela	8	18,31	18,55	1,09	16,90	19,80

Unidade de medida: média, mediana, mínimo e máximo em centímetros (cm).

TABELA 2- Médias, medianas, desvio padrão, valores mínimos e máximos dos índices zootécnicos dos oito equinos do Centro de Equoterapia do CRER.

ÍNDICES ZOOTÉCNICOS	N	MÉDIA	MEDIANA	DP	MIN	MAX
AC/AG	8	0,99	1,00	0,01	0,97	1,00
IP = ACost/Vaz	8	0,77	0,76	0,04	0,70	0,82
P = PT3 x 80	8	411,81	386,20	79,99	327,68	538,39
IC = CCorp/PT	8	0,86	0,87	0,03	0,80	0,90
ICF = PT2/AC	8	2,15	2,09	0,26	1,89	2,58

TABELA 3 – Análise comparativa, com o teste t-Student, dos parâmetros lineares dos equinos do Centro de Equoterapia do CRER e de outros estudos que utilizaram equinos da raça Campeiro²⁰, Quarto de Milha²⁶ e Equinos Sem Raça Definida⁹, com $p < 0,05$.

		Referências					
Parâmetros lineares	Resultados n=8	McManus et al. ²⁰ n=498		Ramos et al. ⁹ n=30		Meneses et al. ²⁶ n=98	
		t	p	t	p	t	p
Altura	cernelha	138,39 ± 3,93	<0,001	143 ± 6	0,048	147,80 ± 0,04	<0,001
	dorso	134,21 ± 4,31	<0,001	não avaliaram		141,58 ± 0,04	<0,001
	garupa	139,48 ± 4,62	<0,001	142,39 ± 17,99	0,655	149,16 ± 0,09	<0,001
	costado	59,66 ± 1,19	<0,001	não avaliaram		59,98 ± 0,03	0,007
	vazio subesternal	78,73 ± 3,66	<0,001	não avaliaram		não avaliaram	
Comprimento	corpo	141,39 ± 7,24	<0,001	145,68 ± 9,31	0,236	não avaliaram	
	garupa	42,66 ± 2,49	<0,001	49,54 ± 3,16	<0,001	50,33 ± 0,03	<0,001
	dorso lombo	45,38 ± 6,10	<0,001	não avaliaram		48,26 ± 0,04	<0,001
	escápula	42,36 ± 2,05	<0,001	50,71 ± 4,77	<0,001	54,51 ± 0,03	<0,001
	pescoço	43,04 ± 3,52	<0,001	não avaliaram		60,96 ± 0,04	<0,001
Largura	cabeça	52,81 ± 3,24	<0,001	51,85 ± 3,11	0,445	55,24 ± 0,03	<0,001
	cabeça	15,26 ± 1,58	<0,001	21,22 ± 1,72	<0,001	22 ± 0,01	<0,001
	anca	35,01 ± 2,91	<0,001	30,52 ± 4,28	0,008	51,77 ± 0,02	<0,001
	peito	45,15 ± 2,05	<0,001	34,32 ± 3,84	<0,001	44,41 ± 0,02	<0,001
	torácico	172,05 ± 10,97	<0,001	169,0 ± 14	0,573	182,50 ± 0,11	<0,001
Perímetro	antebraço	33,24 ± 1,23	não avaliaram	30,52 ± 4,28	0,087	não avaliaram	
	joelho	29,09 ± 1,62	não avaliaram	28,87 ± 2,87	0,839	não avaliaram	
	boleto	25,76 ± 1,31	não avaliaram	não avaliaram		não avaliaram	
	canela	18,31 ± 1,09	<0,001	18,68 ± 3,48	0,772	20,8 ± 0,02	<0,001

TABELA 4 - Análise comparativa, com o teste t-Student, dos índices zootécnicos dos equinos do Centro de Equoterapia do CRER e de outros estudos que utilizaram equinos da raça Campeiro²⁰ e Sem Raça Definida⁹ ($p < 0,05$).

Índices Zootécnicos	Resultados	Referências					
		McManus et al. ²⁰ n=498	t	p	Ramos et al. ⁹ n=30	t	p
AC/AG	0,99 ±0,01	0,989 ± 0,008	0,35	0,727	não avaliaram		
IP	0,77 ±0,04	não avaliaram			não avaliaram		
P	411,81 ±79,99	419,963 ±62,606	-0,36	0,716	não avaliaram		
IC	0,86 ±0,03	0,849 ±0,046	0,83	0,409	0,86 ± 0,03	0,21	0,836
ICF	2,15 ±0,26	2,092 ±0,194	0,89	0,375	1,98 ±0,24	1,79	0,082

Legenda: AC/AG – relação entre a altura de cernelha e altura de garupa; IP – índice corporal; P: peso estimado; IC: índice corporal; ICF: índice de conformação do corpo.

TABELA 5 - Médias, medianas, desvio padrão, valores mínimos e máximos dos parâmetros angulares dos oito equinos do Centro de Equoterapia do CRER.

Parâmetros angulares	N	Média	Mediana	DP	Min	Max
Pescoço-solo	8	46,00	40,00	12,08	36,00	65,00
Escápula-solo	8	55,00	56,00	4,54	47,00	60,00
Escápulo-umeral	8	89,25	89,50	6,34	78,00	98,00
Úmero-radial	8	114,13	115,50	4,85	105,00	119,00
Radio-cárpica	8	162,88	164,00	4,49	154,00	168,00
Metacarpofalangeana	8	141,13	141,00	5,17	135,00	149,00
Falange-solo torácica	8	58,88	58,00	6,13	48,00	67,00
Garupa-solo	8	48,13	47,50	4,67	43,00	56,00
Coxofemoral	8	99,13	99,50	3,31	94,00	105,00
Femurotibiopatelar	8	126,38	126,00	4,21	119,00	134,00
Tíbio-társico	8	146,50	145,50	3,55	142,00	152,00
Metatarsofalangeana	8	150,88	150,00	5,62	141,00	158,00
Falange-solo pélvico	8	61,25	60,50	5,39	55,00	70,00

Unidade de medida: média, mediana, mínimo e máximo em graus (°).

Na tentativa de verificar se alguns parâmetros lineares ou angulares se correlacionam (Anexos F, G e H), verificou-se que a altura da cernelha pode influenciar na altura do dorso, altura do vazio subesternal, no comprimento da garupa e no perímetro do boleto, além de outras correlações existentes. Na Tabela 7 são mostradas as correlações entre os índices zootécnicos.

TABELA 6 - Análise comparativa, com o teste t-Student, das variáveis angulares dos equinos do Centro de Equoterapia do CRER e de outros estudos que utilizaram equinos da raça Mangalarga Marchador^{16,25} e Quarto de Milha²⁶ com $p < 0,05$.

Parâmetros angulares	Resultados	Referências							
		Cabral et al. ¹⁶ n=98				Lage et al. ²⁵ n=169			
		t	p	t	p	t	p	t	p
Pescoço-solo	46,00 ± 12,08	não avaliaram		não avaliaram		não avaliaram		não avaliaram	
Escápula-solo	55 ± 4,54	66,8 ± 4	<0,001	-7,95	<0,001	62,4 ± 2,9	-6,86	62,04 ± 5,03	-3,83
Escápulo-umeral	89,5 ± 5	99,3 ± 6,6	<0,001	-4,10	<0,001	88,1 ± 6,5	0,60	89,18 ± 5,60	0,16
Úmero-radial	116 ± 4,85	122,1 ± 4,2	<0,001	-3,91	<0,001	130,7 ± 5,5	-7,42	112,48 ± 7,32	1,33
Radio-cárpica	141 ± 5,17	143,6 ± 5,9	0,230	-1,21	0,230	145 ± 6,6	-1,69	139,91 ± 8,13	0,37
Metacarpofalangea	58 ± 6,13	56,3 ± 4,3	0,301	1,04	0,301	54,5 ± 5,2	1,85	não avaliaram	
Falange-solo torácica	47,5 ± 4,67	19,7 ± 4,3	<0,001	17,48	<0,001	53,8 ± 4,8	-3,63	28,79 ± 5,02	10,18
Garupa-solo	99,5 ± 3,31	81,4 ± 4,6	<0,001	10,88	<0,001	138 ± 6,8	-15,89	73,17 ± 11,02	6,71
Coxofemoral	126 ± 4,2	120,6 ± 3,4	<0,001	4,25	<0,001	151 ± 5,1	-13,64	84,50 ± 9,58	12,12
Femurotibiopatelar	150 ± 5,26	148,2 ± 5,6	0,382	0,88	0,382	153,1 ± 10	-0,87	148,01 ± 6,82	0,81
Tíbio-társico	60,5 ± 5,39	56,9 ± 2,3	<0,001	3,73	<0,001	57,9 ± 5,7	1,26	não avaliaram	

TABELA 7 - Correlação entre os índices zootécnicos a partir da correlação de Pearson ($p < 0,05$).

ÍNDICES ZOOTÉCNICOS	IP	P	IC	ICF
AC/AG				
r	-0,184	-0,664	0,234	-0,728
p	0,662	0,073	0,576	0,041*
IP				
r		-0,244	-0,015	-0,055
p		0,560	0,972	0,898
P				
r			-0,319	0,973
p			0,442	0,000*
IC				
r				-0,361
p				0,380

Legenda: AC/AG – relação entre a altura de cernelha e altura de garupa; IP – índice corporal; P: peso estimado; IC: índice corporal; ICF: índice de conformação do corpo.

4. DISCUSSÃO

O sistema nervoso controla todas as atividades do sistema locomotor, desde o planejamento motor, o refinamento do movimento, coordenação e controle da velocidade, até a sua execução. Sendo assim, o desenvolvimento da locomoção se traduz em uma complexa sequência de movimentos articulares e contrações musculares que se repetem. A locomoção, independentemente do tipo de andamento também é uma habilidade e sofre influências em relação à conformação dos equinos; observada essa importância, vários estudos estão sendo desenvolvidos no Brasil e no mundo para avaliar a conformação dos equinos que são treinados para diversas atividades^{16,23,25,26,27}.

Devido à carência de instrumentações específicas para as avaliações conformacionais e de avaliações clínicas de enfermidades osteomioarticulares, ao longo do tempo, foram executadas sem nenhuma ferramenta, além da capacidade do avaliador^{28,29,30}.

Atualmente, a comercialização de equinos e o julgamento de raças têm ocorrido de forma criteriosa; para tanto, novos métodos com comprovação científica estão sendo inseridos para garantir mais fidedignidade em competições, incluindo imagens 2D e 3D, e softwares de análise de imagem, os quais demonstraram a mesma eficiência dos instrumentos tradicionais. Desta forma, a escolha de um equino para a atividade de equoterapia também deve seguir os mesmos critérios, principalmente, porque envolve a recuperação de indivíduos com alguma deficiência^{4,28,29,30}.

Alguns estudos que fizeram a análise conformacional de equinos para Equoterapia, que utilizaram poucas variáveis estáticas e relacionaram-nas com as variáveis da marcha, ou seja, ainda não existe uma padronização para a avaliação e escolha adequada desses animais^{31,32}.

O presente estudo utilizou técnicas consagradas de julgamento de equinos para determinadas habilidades e parte de análises lineares, angulares e dos índices zootécnicos. Iniciou-se pela altura da cernelha que, além de auxiliar na determinação do padrão racial, auxilia a determinar em qual habilidade cada equino se enquadra¹⁵. Por meio da altura da cernelha é possível estimar a altura do equino. Neste contexto, por exemplo, a raça Puro Sangue Inglês é considerada alta enquanto o Mangalarga Marchador é um animal de médio porte. Especificamente para equoterapia, a preferência é de animais de médio a baixo porte para facilitar o acesso do terapeuta ao paciente e com o dorso de comprimento suficiente para transmissão adequada do movimento durante cada passo. Os equinos do CRER apresentaram média de altura da cernelha $138,39 \text{ cm} \pm 3,93 \text{ cm}$, dentro do recomendado pela Associação Nacional de Equoterapia^{4,17}, segundo dados apresentado na Tabela 1.

Em relação à altura da cernelha, o ideal é que a possua proporção com a altura da garupa de 1:1, pois se a altura da garupa for maior em relação à altura da cernelha, sobrecarregará os membros torácicos, e se o inverso ocorrer, serão sobrecarregados os membros pélvicos, devido às alterações nas angulações articulares. Assim, o animal estará mais susceptível a lesões. Como os animais do CRER tiveram média de $0,99 \pm 0,01$ para esse índice, pode-se inferir que são animais menos suscetíveis a lesões nos membros locomotores, semelhantes aos dados de McManus et al.²⁰, apesar de não significativos pela quantidade de animais avaliados em comparação aos trabalhos de Santiago et al.²⁴ e Gonçalves et al.³³.

Segundo Misserani et al.³⁴ no concernente à altura da cernelha e a altura do dorso, ambas são afetadas pela qualidade das pastagens e o manejo nutricional. O anexo C demonstrou uma forte correlação entre essas alturas e concluiu-se que ambas vão aumentar na mesma proporção, de acordo com o tipo de manejo que estiverem submetidos.

O índice corporal (IC), com valor médio de $0,86 \pm 0,03$, enquadrou os animais do CRER no tipo mediolíneo, mais indicado para a prática. O comprimento do corpo ficou um pouco comprometido, porque os animais são mais baixos em comparação aos dados de outros estudos com Mangalarga Marchador²⁵ e Quarto de Milha²⁶, que são indicados para sela, para manter uma proporcionalidade de 1:1 do comprimento do corpo em relação à altura da cernelha. Como o peso estimado foi em média de $411,81 \text{ kg} \pm 79,99 \text{ kg}$, os animais foram classificados como eumétricos, ou seja, possuem boa distribuição do peso, o que pode permitir o equilíbrio

entre a relação altura cernelha e comprimento do corpo, conforme descrito por ANDEBRASIL⁴, Leach⁵, Cabral et al.¹⁶, Pinto et al.¹⁷, Santiago et al.³⁵ e Meneses²⁶.

A relação entre a altura do costado e a altura do vazio subesternal, é determinada pelo índice corporal (IP). Se o índice for superior a um, significa que o tronco do animal está mais próximo ao chão e é uma característica importante para animais de tração, porque não irão sobrecarregar os membros. Se o índice for inferior a um, o animal possui membros longos e provavelmente boa habilidade em velocidade, já que isso garante maior amplitude de movimento. Para a prática da equoterapia é importante um índice corporal inferior a um, pela melhor performance durante o desenvolvimento do passo^{9,20}, conforme apresentado nos resultados deste estudo (Tabela 4).

Outro índice de importância na equoterapia é o de conformação (ICF), que também auxilia na distribuição de aptidões. Quando esse índice é igual ou menor que 2,1125, os equinos são aptos à sela, e se apresentarem índices maiores estão aptos à tração. Os animais do centro de Equoterapia do CRER foram classificados como aptos à sela, pois a média de $2,085 \pm 0,26$ é condizente com a prática proposta, assim como obtida em estudos com animais com a mesma aptidão (Tabela 4), apesar de não terem apresentado significância em decorrência do tamanho da amostra. Esse índice relaciona o perímetro do tórax com a altura da cernelha e gerou uma correlação direta (Tabela 7) com o peso estimado, de maneira que se uma dessas variáveis aumentar, as demais também aumentarão, o que garante uma adequada distribuição do peso corpóreo, conforme Cabral et al.¹⁶, Lage et al.²⁵ e Meneses et al.²⁶.

O comprimento da garupa deve ser similar à sua largura, como observado nos dados da Tabela 1, pois essa região aloja músculos longos, que promovem grandes amplitudes de movimento, com a participação dos membros pélvicos e, assim, realizam a propulsão durante a marcha. Se a garupa for mais larga, a movimentação dos membros pélvicos é prejudicada. O ideal é que seja mantida uma proporção de 1:1. De acordo com a Tabela 2, foi possível observar que todos os estudos aproximam dessa relação, inclusive os equinos do presente estudo. O comprimento da garupa favorece a fase de propulsão dos membros pélvicos e a transmissão de força da musculatura ao restante do corpo. Desta maneira um quadril muito curto prejudicaria a fase de propulsão^{9,15,30,31,34,35}.

O comprimento em relação à inclinação da escápula relaciona-se à adequação, eficiência e rendimento durante a marcha; no caso da equoterapia, relaciona-se ao andamento do passo, em decorrência da amplitude da passada e a absorção de impacto quando o membro torácico entra em contato com o solo^{9,10, 22,23,24,25, 36}. O menor comprimento da escápula pode indicar menor amplitude e absorção de impacto nos membros torácicos, principalmente, se

associado a uma menor profundidade torácica, enquanto um maior comprimento indica melhor rendimento dos membros torácicos. Em comparação com os estudos da Tabela 2, a média do comprimento da escápula dos equinos do CRER foi menor, associado a uma maior profundidade torácica, podendo prejudicar o andamento, conforme Ramos et al.⁹, Santiago et al.¹⁰, Lage et al.²⁵, Zamborlini et al.²², Pinto et al.²³, Santiago et al.²⁴ e Solé et al.³⁶.

O pescoço é parte integrante na locomoção dos equinos, pois é capaz de conservar a energia elástica nos ligamentos, cápsulas articulares e fâscias musculares e, assim, estabilizar o movimento e não sobrecarregar as estruturas osteomusculares. O comprimento do pescoço auxilia na *performance* funcional, pois a musculatura do pescoço está diretamente relacionada à ação dos membros torácicos^{9,16,30,31,34,37,38}. Além disso, durante a locomoção, o pescoço garante o restabelecimento do equilíbrio durante as oscilações do centro de massa. Por isso, deve ser relativamente longo, ao contrário dos dados encontrados neste estudo (Tabela 1). O pescoço longo se justifica para equilibrar o corpo, devido ao movimento transmitido pela região posterior e se o pescoço é mais curto, diminui a amplitude de movimento e a capacidade de restabelecer o centro de massa. A ocorrência de pescoço curto foi identificada nos equinos do CRER, se comparados aos dados dos demais estudos^{9,16,30,33,36,37,38}.

A cabeça direciona o animal, seu comprimento e largura estão ligados à expressão racial, mas além de ser um indicativo de beleza zootécnica, quando curta e acompanhada de um longo pescoço permite uma condução espontânea e não sobrecarrega os membros torácicos. A média do comprimento da cabeça dos equinos do CRER foi baixa, similares aos dos demais estudos apresentados na Tabela 3, o que facilita a condução do animal por pessoas com deficiências^{15,34,33}.

Na região torácica, os músculos não podem ser exageradamente hipertrofiados, porque podem desalinhar os ombros e, assim, rotacionar os membros. Isso pode ser verificado por meio da largura do peito e uma exagerada abertura dos membros torácicos. A profundidade da caixa torácica é avaliada pelo perímetro torácico. Quanto mais profunda, melhor a acomodação e a segurança aos órgãos vitais e, ainda, maior rendimento cardiorrespiratório, o que proporciona aptidão para tarefas em longas distâncias e concursos de marcha. Para equoterapia essas características garantem períodos de trabalhos longos, já que muitos centros dispõem de poucos animais. No presente estudo, os animais da equoterapia tiveram médias altas similares aos outros estudos, cujos resultados encontram-se na tabela 3, sendo confirmado pela resistência apresentada pelos animais durante as sessões de equoterapia, que no caso do CRER, trabalham cerca de cinco horas por dia, atendendo, em média, até dez praticantes^{9,22,20,24}.

Nas regiões do antebraço, joelho e canela, o ideal é que os músculos sejam hipertrofiados, com maior perímetro para proteção de possíveis lesões e, desta maneira, favorecer o direcionamento da força aos membros. O maior desenvolvimento dos membros é reflexo de boas práticas de manejo e assegura membros mais resistentes, assim como observado nos animais do CRER. Na Tabela 3 verificou-se resultados similares a outros estudos, sendo um bom critério para a avaliação do manejo dos equinos do Centro de Equoterapia do CRER¹⁰.

Pinto et al.²³ realizaram cálculos de fatoriais e relacionaram o comprimento do dorso-lombo e o comprimento da cabeça e denominou especificamente este fatorial de fator carga, uma vez que o dorso-lombo é o ponto de apoio, em que o animal deve carregar a sela com o indivíduo que, no caso da equoterapia, é o praticante. Tais medidas, no presente estudo se correlacionaram, de acordo com o Anexo F, o que demonstrou que o comprimento do dorso-lombo interfere diretamente no comprimento da cabeça, na tentativa de equilibrar a distribuição de peso no animal.

Por outro lado, Gonçalves et al.³³ descreveram a capacidade de carga do animal ao relacionar o perímetro da canela e o perímetro do tórax, ou seja, a capacidade do animal de suportar o próprio peso. Comparado com os demais estudos, o perímetro da canela e o perímetro do tórax foram semelhantes e proporcionando a mesma capacidade de suporte de peso, conforme descrito por Pinto et al.²³ e Gonçalves et al.³³.

A proporcionalidade garante um animal forte, e assim, com maior longevidade para determinada habilidade. O equino com boa conformação tende a ter boas proporções e adapta-se melhor à função em que se destina, como sela, esporte, tração e Equoterapia. A proporcionalidade ou equilíbrio, remete-se à proporção entre as partes do corpo e o todo, e isso também pode ser verificado por meio da cinemática angular^{6,16,37,40}. Para tanto, o ângulo formado entre a escápula e o solo e o ângulo entre a falange e o solo devem ter valores semelhantes entre 50° a 55°. Os animais do CRER não mantiveram essa proporcionalidade, assim como os animais nos demais estudos descritos na Tabela 6 e ambas não se correlacionaram como demonstrado no Anexo G^{16,40,41}.

A escápula tem que ser inclinada, juntamente com o úmero, para permitir movimentos mais amplos, sendo que o ângulo deve ser entre 100° e 120°. Contudo, nenhum dos trabalhos consultados e nem os animais do CRER apresentaram valores dentro dessa faixa (Tabela 6), estando as escápulas mais verticalizadas, o que pode restringir o movimento e o comprimento do passo, conforme Torres e Jardim¹⁴ e Santiago et al.²⁴. Ademais, o maior ângulo úmero-radial garante que o membro fique mais verticalizado em relação ao solo, reduzindo a capacidade de elevação deste membro, que no presente estudo, provavelmente foi compensado

pela menor angulação do ombro e da escápula em relação ao solo, como visto nos dados da Tabela 6.

O ângulo pelve-solo, segundo proposto por Thomas³⁹, deve variar entre 25° e 35°, o que seria representativo de uma garupa horizontal. Entretanto, em alguns trabalhos essa relação não foi mantida inclusive nos equinos do CRER (Tabela 6). Essas garupas estavam mais verticalizadas, o que gera mais força, ao contrário das mais horizontais que permitem imprimir mais velocidade e maior elevação do membro pélvico. Como uma possível compensação para essa menor inclinação seria o aumento da frequência das passadas^{15,24}.

Além disso, as angulações das falanges com o solo também devem ser correspondentes para que a elevação e reposicionamento dos membros no solo sejam regulares, sendo que em maiores ângulos o membro ficará mais verticalizado com consequente diminuição da capacidade de absorção de impacto do solo e andamentos mais duros, e o oposto acontecerá com um menor ângulo falange solo^{15,24}. Esses ângulos não obtiveram correspondência e nem se correlacionaram, conforme o Anexo G nos equinos do CRER.

Deve existir correspondência também entre os ângulos dos membros torácicos, que são conhecidos como de acomodação, em detrimento da absorção de impacto e a elevação do animal, e os membros pélvicos, conhecidos como propulsores, por garantir força ao movimento, para uniformizar o andamento. No estudo de Procópio et al.⁷ verificou-se uma relação direta nos membros torácicos e indireta nos membros pélvicos.

Os equinos do Centro de Equoterapia do CRER tiveram uma correlação indireta entre os ângulos escápulo-umeral e coxofemoral, úmero-radial e femurotibiopatelar, de maneira que se um aumentar o outro diminui. Já os ângulos metacarpofalangeano e metatarsofalangeano apresentaram correlação direta (Anexo G).

Apesar da análise ter sido estática, para obter algumas correlações, pode-se inferir sobre a parte dinâmica do animal, sendo que de acordo com o Anexo G, houve uma correlação inversa entre o ângulo úmero-radial e o metacarpofalangeano, uma vez que durante a fase de balanço na marcha, se aumentar o ângulo da articulação escápulo-umeral ângulo este para aumentar a amplitude do passo, a articulação metacarpofalangeana se flexionará para a retirada do membro. Uma correlação inversa também ocorreu entre a articulação pescoço-solo e a metatarsofalangeana, que demonstra a diminuição dessa articulação e aumento do ângulo do pescoço solo durante o período de propulsão, ou seja, à medida que o animal tira o membro do chão, ocorre o abaixamento da cabeça para equilibrar o centro de massa²¹.

Além das proporcionalidades angulares e lineares, o cessamento do crescimento ósseo entre o segundo e terceiro ano de vida, a diversidade do meio ambiente e o tipo de manejo

são fatores que também podem influenciar no desenvolvimento do equino e torná-lo mais ou menos apto à função. Por isso deve-se atentar a esses fatores para a escolha adequada de um equino para Equoterapia^{9,43,29,22 44}.

CONCLUSÃO

Em relação aos parâmetros lineares, nem todos apresentaram medidas regulares, contrapondo-se ao encontrado na literatura, como o comprimento da cabeça, da escápula e do pescoço, o que poderia prejudicar o rendimento do passo. Em contrapartida, os demais parâmetros lineares mantiveram a proporcionalidade. Provavelmente isso foi uma compensação para garantir a melhor performance durante as sessões de equoterapia, o mesmo aconteceu com os parâmetros angulares. Já os índices zootécnicos, enquadraram os equinos do Centro de Equoterapia do CRER como aptos para a prática de equoterapia, caracterizando-os como mediolíneos, eumétricos, animais de sela e boa habilidade para marcha.

Os equinos do CRER não apresentaram proporcionalidade em todas as partes do corpo, assim como observado em outros estudos. Talvez os resultados seriam diferentes, se o tamanho da amostra fosse maior e fossem empregados animais de raça definida. É importante a determinação do equilíbrio ou não desses animais, porque pode influenciar no movimento tridimensional que acontece durante o passo e comprometer o tratamento de pessoas com deficiência. Assim, sugere-se mais trabalhos em outros centros para determinação ou não do equilíbrio desses animais e a comparação com animais de raça que também atuem na atividade de equoterapia. Além da utilização de instrumentações específicas e do profissional Médico Veterinário para a seleção adequada do animal para a prática.

REFERÊNCIAS

1. Ministério da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento –Mapa. Equídeos [acesso em 22 fev 2016]. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/equideos>.
2. Meregillarn G. Hippotherapy. *Physical Med & Rehab Clinic North America*.2004;15: 843–54.
3. Heine B. Introduction to Hippotherapy. NARHA Strides magazine [periódico na internet]. 1997. [acesso em: 26 fev 2016]; 3(2) Disponível em: <http://www.cpparent.org/hippotherapy/articles/introduction.htm>.
4. ANDE-BRASIL - Curso Básico de Equoterapia [Apostila]. Brasília (DF); 2014.
5. Leach DH, Daag AI. A review of research on equine locomotion and biomechanics. *Equine vet. J.* 1983; 15(2): 93-102.
6. Costa MD, Bergmann JAG, Pereira CS, Rezende ASC, Pereira JCC. Avaliação dos Fatores Genéticos e de Ambiente que Interferem nas Medidas Lineares dos Pôneis da Raça Brasileira. 1998; R. Bras. Zootec. 27(3):491-97, 1998.
7. Procópio AM, Bergmann JAG, Menzel HJ, Bretas MS, Fantini P. Curvas ângulo-tempo das articulações dos equinos marchadores. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 2007;59(1): 41-8.
8. Santiago JM, Rezende ASC, Fonseca MG, Abrantes RGP, Lage J, Lana AMQ. Comparação entre as medidas morfométricas do rebanho atual de machos Mangalarga Marchador e dos campeões da raça. *B. Indústr. anim.* 2013; 70(1): 46-52.
9. Ramos TNM, Cardoso D, Oliveira JV, Bomfim CAM. Características zoométricas de equinos de raças definidas e não definidas criadas na região de Araçatuba, SP. *Bol. Ind. Anim.* 2014;71(3): 234-40.
10. Santiago JM, Rezende ASC, Lana AMQ, Fonseca MG, Abrantes RGP, Lage J, Andrade JM, Resende TM. Medidas morfométricas do rebanho atual de fêmeas Margalarga Marchador e das campeãs da raça. *Ver. Bras. Saúde Prod. Anim.*2014; 15(1): 141-48.
11. Equipe Beefpoint. Saiba como fazer um hipômetro de baixo custo para medidas morfológicas de animais de produção [acesso em 26 fev 2016]. Disponível em: <http://www.beefpoint.com.br/cadeia-produtiva/saiba-como-fazer-um-hipometro-de-baixo-custo-para-medidas-morfologicas-de-animais-de-producao/2012>.
12. Camargo MX, Chieffi A. Ezoognósia. São Paulo: CPA: Instituto de Zootecnia. 1971. 320p.
13. Toledo AP. Mecânica de sustentação e locomoção dos equinos. Guarulhos: Parma. 1985. 177p.
14. Torres AP, Jardim WR. Criação do cavalo e de outros equinos. São Paulo: Nobel, 1992. 654p.
15. Nascimento, J.F. Mangalarga Marchador: Tratado morfofuncional. Belo Horizonte: Associação Brasileira dos Criadores do Cavalo Mangalarga Marchador. 1999. 577p.

16. Cabral GC, Almeida FQ, Quirino CR, Azevedo PCN, Pinto LFB, Santos EM. Avaliação morfométrica de eqüinos da raça Mangalarga Marchador: índices de conformação e proporções corporais. R. Bras. Zootec. 2004; 33 (6): 1798-1805, 2004.
17. Pinto LFB, Almeida FQ, Azevedo, PCN, Quirino CR, Cabral GC, Santos EM. Análise multivariada das medidas morfométricas de potros da raça Mangalarga Marchador: Análise Fatorial. R. Bras. Zootec. 2005; 34(2): 613-26.
18. Martin-Rosset W. Particularit_es de la croissance et du d_eveloppement du cheval. Ann. Zootech. 1983; 32 (1):109-130.
19. Santos SA.; Mazza MCM, Sereno JRB. et al. Avaliação e conservação do cavalo Pantaneiro. Corumbá: EMBRAPA-CPAC [Circular Técnica], 1995. 40p.
20. Mcmanus C, Falcão RA, Spritze A, Costa D, Louvandine H, Dias LTD, Teixeira RA, Rezende, MJM, Garcia JASG. Caracterização morfológica de equinos da ração Campeiro. R. Bras. Zootec.S; 2005. 34 (5): 1553-62.
21. Clayton MH, Schamhardt HC. Measurement Techniques for Gait Analysis. In: Back W, Clayton MH. Equine Locomotion. 2. ed. London: WB Saunders; 2014. p. 55-76.
22. Zamborlini LC, Bergmann JAG, Pereira CS, Fonseca CG, Carneiro ASR. Estudo genético-quantitativo de medidas lineares de equinos da raça Mangalarga Marchador – Estimativas dos fatores de ambiente e parâmetros genéticos. Ver. Bras. Ciênc. Vet. 1996; 3(2): 33-7.
23. Pinto LFB, Almeida FQ, Quirino CR, Cabral GC, Azevedo PCN, Santos EM. Análise multivariada das medidas morfométricas de potros da raça Mangalarga Marchador: Análise discriminante. R. Bras. Zootec.2005; 34 (2): 600-12.
24. Santiago JM, Rezende ASC, Lana AMQ, Fonseca MG, Abrantes RGP, Lage J, Andrade JM, Resende TM. Medidas morfométricas do rebanho atual de fêmeas Margalarga Marchador e das campeãs da raça. Ver. Bras. Saúde Prod. Anim.2014; 15(1): 141-48.
25. Lage MCGR, Bergmam JAG, Procópio AM, Pereira JCC, Biodini J. Associação entre medidas lineares e angulares de equinos da raça Mangalarga Marchador. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 2009; 61(4): 968-79, 2009.
26. Meneses ACA, Costa MD, Maruch S, Moreira PR, Martins Neto T. Medidas lineares e angulares de animais da raça Quarto de Milha em uma prova de vaquejada. RBCV. 2014; 21(4): 256-61.
27. Lent R. O alto commando motor. In:Lent R. Cem Bilhões de Neurônios. 2. ed. São Paulo: Ed. Atheneu; 2010. P. 341-464.
28. Mawdsley A, Kelly EP, Smith FH, Brophy. Linear assessment of the Thoroughbred horse: an approach to conformation evaluation. Equine Vet. J. 1996; 28(6): 461-67.
29. Pallottino F, Steri R, Menesatti P, Antonucci F, Costa C, Figorilli S, Catillo G. Comparison between manual and stereovision body traits measurements of Lipizzan horses. Computers and Electronics in Agriculture. 2015; 118:408–13.

30. Woodford C. Equine biomechanics and gait analysis. *Biomechanics & Gait* [periódicos na internet] 2011. [acesso em 26 fev 2016]. Disponível em <http://www.applesnoats.com>.
31. Jambor P. Influence of equine conformation on linear and hippotherapeutical kinematic variables in free walk [PHD]. Kaposvar: University of Kaposvár Faculty of Animal SCIENCE, 2012.
32. Lojek J, Pluta M, Ciesla A, Domachowska A, Przybylowicz N, Lojek a. Conformation analysis of horses used in equine-assisted activities at polish hippotherapeutic centers. *Acta Sci. Pol. Zootechnica*. 2015; 14(2): 121–134
33. Gonçalves RW, Costa MD, Rezende ASC, Rocha Júnior VR, Leite JRA. Efeito da endogamia sobre características morfométricas em cavalos da raça Mangalarga Marchador. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec*. 2012;64(2):419-26.
34. Misserani MG, McManus C, Santos AS, Silva, Silva A, Mariante AS, Abreu UGP. Avaliação dos fatores que influem nas medidas lineares do cavalo Pantaneiro. *R. Bras. Zootec*. 2002; 31 (1):335-41.
35. Santiago JM, Rezende ASC, Rezende ASC, Lana AMQ, Fonseca MG, Abrantes RGP, Lage J, Andrade JM, Resende TM. Comparação entre as medidas morfométricas de equinos Mangalarga Marchador de marcha batida e marcha picada. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec*.. 2014; 66,(2):.635-39.
36. Filho Carnavó J. Movimento e equilíbrio. In: Filho Carnavó J. *Equitação racional*. São Paulo: Edigraf; 1946. p. 46-71.
37. Solé M, Gómez MD, Molina A, Molina A, Peña F, Valera M. Analyses of conformational performance differentiation among functional breeding goals in the Menorca horse breed. *Archiv Tierzucht*. 2013; 56(37): 367-79.
38. Zsoldos RR, Licka TF. The equine neck and its function during movement and locomotion. *Zool*. 2015; 118: 364-76.
39. Santiago JM, Rezende ASC, Fonseca MG, Abrantes RGP, Lage J, Lana AMQ. Comparação entre as medidas morfométricas do rebanho atual de machos Mangalarga Marchador e dos campeões da raça. *Bol. Indústria. Anim*. 2013; 70(1): 46-52.
40. Donofre AC, Puoli Filho JN, Ferreira, IEPF, Mota MDS, Chiquitelli Neto M. Equilíbrio de cavalos da raça Quarto de Milha participantes da modalidade de três tambores por meio de proporções corporais. *Cienc. Rural*. 2014; 44(2): 327-32.
41. Thomas D, Aysylu G, Nicole A, Gottfried B, Walter K. The use of image data in the assessment of equine conformation – limitations and solutions. In: 22nd International Conference on Pattern Recognition, Workshop on Visual Observation and Analysis of Vertebrae and Insect Behaviour, 21 -25 Sep, 2014. Ohaio, United States of America: The Ohio State University [Acesso: 15 març 2016]. Disponível em: <http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/VAIB14PAPERS/drum1.pdf>
42. Rooney JR. A model form horse movement. *JEVS*. 1986;.6, n1, p. 30-34.

43. Perali C, Lima JAF, Fialho ET, Bertecchini AG, Araújo KV. Valores nutricionais de alimentos para equinos. Ciênc. agrotec. 2001; .25 (5): 1216-24.
44. Campos VAL, McManus C, Fuck BH, Cassiano L, Pinto BF, Braga A, Louvandini H, Dias LT, Teixeira RA. Influência de fatores genéticos e ambientais sobre as características produtivas no rebanho equino do Exército Brasileiro. R. Bras. Zootec. 2007; 36(1): 23-31.

ANEXO A – Parecer de aprovação do Comitê de Ética no Uso de Animais.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E INOVAÇÃO
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS/CEUA**



Goânia, 10 de novembro de 2014.

PARECER REFERENTE À PROJETO, PROTOCOLADO NESTE COMITÊ SOB O N. 095/2014

I - Finalidade do projeto (pesquisa/ensino): Pesquisa

II - Identificação:

- ☐ **Título do projeto:** A INFLUÊNCIA DO ÂNGULO DE QUARTELA DE EQUINOS SOBRE A MUSCULATURA DE TRONCO EM PRATICANTES DE EQUOTERAPIA

Objetivo (s) da pesquisa: Objetiva-se analisar a influência do ângulo de quartela sobre a musculatura de tronco em praticantes de equoterapia e o equilíbrio dos movimentos dos cavalos.

Pesquisador Responsável/ Unidade: Jakeline Ferreira de Araújo Lôbo

Pesquisadores Participantes:

Nome/Endereço do Currículo Lattes	Instituição	Formação Básica	Titulação Mais Recente	Função na Pesquisa
Adilson Donizeti Damasceno http://lattes.cnpq.br/3900110295277130	EVZ/UFPG	Médico Veterinário	Doutor	Orientador
Cely Marini de Melo e Oña http://lattes.cnpq.br/4530682105818830	EVZ/UFPG	Médica veterinária	Doutor	Colaborador
Marcus Fraga Vieira http://lattes.cnpq.br/4153462617460766	UFG	Engenheiro Elétrico	Doutor	Vice-Coordenador
Paulo Fernando Lôbo Corrêa	CRER	Fisioterapeuta	Especialista	Colaborador

- ☐ **Unidade onde será realizado:** Escola de Veterinária e Zootecnia – Universidade Federal de Goiás, Goiânia/GO.

- ☐ **Data de apresentação à CEUA:** 10/10/2014

- ☐ **Justificativa da não utilização de métodos alternativos.**

Não se aplica

- ☐ **Animal utilizado e fonte de obtenção.** Deixar explícita a espécie animal, o número total de animais utilizados e o número de animais para cada experimento.

Serão utilizados dez equinos do setor de equoterapia do CRER (Centro de Readaptação e Reabilitação Doutor Henrique Santillo) que tem em sua rotina o trabalho com equoterapia, isto é, estão devidamente adaptados e condicionados ao meio e ao tipo de paciente atendido pela instituição.

- ☐ **Descrição das instalações e manejo dos animais,** caso se aplique (alojamento e ambiência/alimentação e hidratação/período de alojamento).

Os cavalos da equoterapia são tratados pelos guias do CRER, as baias (4x3) possuem camas de prolipropileno e a alimentação é a base de ração distribuída três vezes ao dia: às quatro horas da madrugada, às onze horas da manhã e às dezessete horas da tarde, o feno é servido à vontade. Vermífugo a base de ivermectina é administrado a cada quatro meses e tratamento carrapaticida é realizado a cada três meses.

Comissão de Ética no Uso de Animais/CEUA

Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação/PRPI-UFPG, Caixa Postal: 131, Prédio da Reitoria, Piso 1, Campus Samambaia (Campus II) - CEP: 74001-970, Goiânia – Goiás, Fone: (55-62) 3521-1876.

Email: ceua.ufg@gmail.com

ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética no Uso de Animais (Continuação)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E INOVAÇÃO
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS/CEUA



- ☐ **Métodos utilizados para minimizar o sofrimento e aumentar o bem estar dos animais antes, durante e após a aula prática. Pontos finais humanitários.**

A rotina de trabalho dos animais inicia às sete horas da manhã e termina às dezessete horas e vinte minutos. Dentro deste espaço de tempo ocorre rodízio com os animais para não sobrecarregá-los. Cada sessão com um praticante, termo que designa a pessoa com deficiência que interage com o cavalo, dura trinta e cinco minutos com intervalo para o almoço de quarenta e cinco minutos.

- ☐ **Descrição do método de eutanásia (caso se aplique) e destino dos animais após a aula prática.**

Os animais não serão submetidos à eutanásia ao final do experimento, pois continuarão sua rotina de trabalho na instituição.

- ☐ **Riscos aos professores/alunos (físicos, biológicos, psicológicos e sociais).**

Para prevenção de algum risco aos indivíduos participantes da pesquisa serão adotadas as práticas de segurança do centro de equoterapia do CRER, que no caso de algum comportamento inadequado do animal será realizada a retirada de emergência do praticante do cavalo, minimizando o risco de algum trauma. Se em caso de ocorrer algum acidente, o indivíduo será encaminhado para atendimento médico na própria instituição.

VI - Parecer da CEUA:

Diante do exposto, o parecer da CEUA sobre o projeto é **APROVADO**.

Informação aos pesquisadores

Reiteramos a importância deste parecer consubstanciado, e lembramos que o(a) pesquisador(a) responsável deverá encaminhar à CEUA-PRPI-UFG o Relatório Final baseado na conclusão do estudo e na incidência de publicações decorrentes deste, de acordo com o disposto na Lei nº. 11.794 de 08/10/2008, e Resolução Normativa nº. 01, de 09/07/2010 do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal-CONCEA. O prazo para entrega do Relatório é de até 30 dias após o encerramento da pesquisa.

VII - Data da reunião: 10/11/2014

Assinado de forma digital por
RENATA MAZARO:12343522812
Dados: 2014.11.14 11:43:30
-02'00'

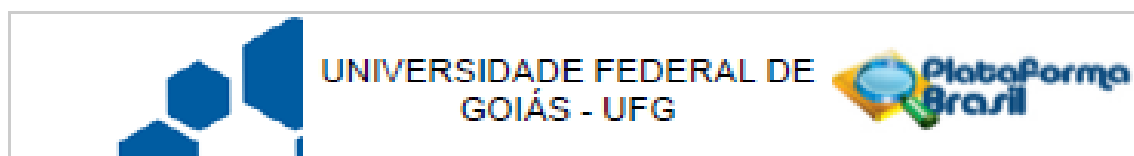
Dra. Renata Mazaro e Costa

Coordenadora da CEUA/PRPI/UFG

Comissão de Ética no Uso de Animais/CEUA

Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação/PRPI-UFG, Caixa Postal: 131, Prédio da Reitoria, Piso 1, Campus Samambaia (Campus II) - CEP:74001-970, Goiânia - Goiás, Fone: (55-62) 3521-1876.
Email: ceua.ufg@gmail.com

ANEXO B – Parecer de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A INFLUÊNCIA DO ÂNGULO DE QUARTELA DE EQUINOS SOBRE A MUSCULATURA DE TRONCO EM PRATICANTES DE EQUOTERAPIA

Pesquisador: Jakeline Ferreira de Araújo Lôbo

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 39819014.0.0000.5083

Instituição Proponente: Universidade Federal de Goiás - UFG

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.005.377

Data da Relatoria: 23/03/2015

Apresentação do Projeto:

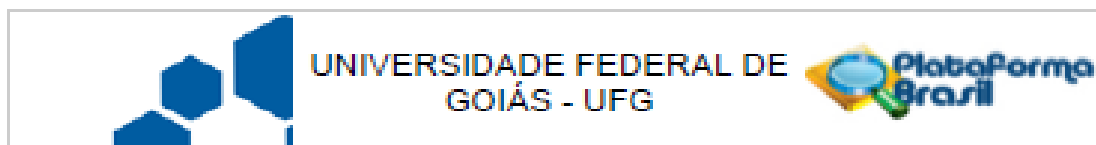
Projeto CAAE 39819014.0.0000.5083, submetido em 11/12/2014. Constitui um estudo transversal o qual avaliará a influência do ângulo de quartela sobre a musculatura de tronco em praticantes de equoterapia durante a montaria e o equilíbrio dos movimentos dos cavalos. Para realização do estudo serão selecionadas aleatoriamente 60 crianças com paralisia cerebral, com idade entre 5 a 12 anos, do sexo masculino e feminino, moradoras do município de Goiânia que estejam aptas a fazer equoterapia no centro de equoterapia do Centro de Reabilitação e Readaptação Dr. Henrique Santillo (CRER), e também seis equinos deste mesmo Instituto, que têm em sua rotina o trabalho com equoterapia. Nas crianças será feita a mensuração da altura e peso, tricotomia dos pelos da região anterior do abdômen e postero-inferior do tronco, marcação do local com caneta dermatográfica para a fixação dos eletrodos, limpeza da pele com chumaco de algodão embebido em álcool e fixação dos eletrodos. Durante uma volta ao redor do picadeiro, será realizada a eletromiografia (EMG). A pesquisa poderá contribuir, de forma substancial, para a escolha do cavalo ideal para equoterapia baseado no ângulo de quartela para um determinado praticante.

Objetivo da Pesquisa:

O Objetivo Geral deste projeto consiste em analisar a influência do ângulo de quartela de equinos

Endereço: Prédio da Reitoria Térreo Cx. Postal 131
 Bairro: Campus Samambaia CEP: 74.001-970
 UF: GO Município: GOIÂNIA
 Telefone: (62)3521-1215 Fax: (62)3521-1163 E-mail: cep.prpl.ufg@gmail.com

ANEXO B – Parecer de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (Continuação)



Continuação do Parecer: 1.005.377

sobre a musculatura de tronco em praticantes de equoterapia portadores de Paralisia Cerebral. Em específico: Determinar por meio da cinemática a angulação de quartela e da escápula em equinos utilizados em equoterapia; Verificar a ativação da musculatura de tronco por meio da eletromiografia de superfície em praticantes de equoterapia; Analisar a ativação da musculatura do tronco de praticantes de equoterapia durante uma volta em uma pista; Correlacionar a ativação da musculatura de tronco com o ângulo de quartela dos equinos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Com relação aos riscos, o pesquisador informa que como a atividade é uma conduta da rotina dos indivíduos participantes da pesquisa, serão adotadas as práticas de segurança do centro de equoterapia, que no caso de algum comportamento inapropriado do animal será realizada a retirada de emergência do praticante do cavalo, minimizando o risco de algum trauma. Se em caso de ocorrer algum acidente, o indivíduo será encaminhado para atendimento médico na própria instituição. Os benefícios não estão identificados especificamente no projeto, mas é informada a contribuição indireta do estudo, onde este poderá no futuro auxiliar na escolha do cavalo ideal para equoterapia baseado no ângulo de quartela para um determinado praticante.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa apresenta-se bem fundamentada, equipe com conhecimento para sua realização e a metodologia proposta está em conformidade com os objetivos propostos e as adequações solicitadas foram atendidas, assim como aquelas referentes ao TCLE. Cronograma proposto está adequado, assim como a previsão para início da coleta de amostras, considerando a avaliação pelo CEP. A documentação entregue está completa e o Orçamento atende as necessidades do estudo e foi informado ser de responsabilidade do pesquisador.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram anexados os seguintes documentos:

- Projeto de Pesquisa Completo; Projeto Comitê Plataforma Brasil; - Folha de rosto assinada pelo pesquisador responsável e representante da instituição proponente; - Termo de compromisso assinado pelo Pesquisador Responsável e demais membros da equipe; - Currículo lattes de todos os participantes da pesquisa; - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
- Termo de Anuência fornecido pela Secretaria Estadual de Saúde e pela direção do CRER

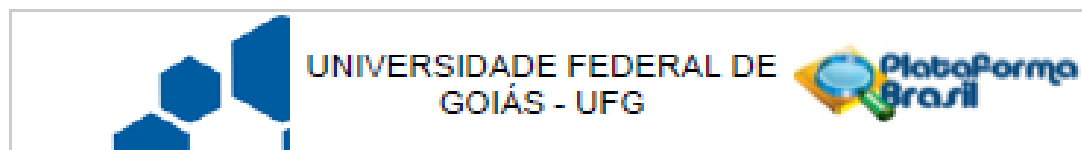
Recomendações:

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Agradecemos a colaboração do pesquisador no encaminhamento das adequações solicitadas e

Endereço: Prédio da Reitoria Térreo Cx. Postal 131
 Bairro: Campus Samambaia CEP: 74.001-970
 UF: GO Município: GOIÂNIA
 Telefone: (62)3521-1215 Fax: (62)3521-1169 E-mail: cep.prplufg@gmail.com

ANEXO B – Parecer de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (Continuação)



Continuação do Parecer: 1.005.377

após avaliação, o pleno considera o projeto aprovado.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Protocolo de pesquisa aprovado. Deverá enviar relatórios parcial se houver alguma ocorrência que necessite de registros e relatório final até 30 dias após o encerramento (16/02/2016)

GOIANIA, 30 de Março de 2015

Assinado por:
João Batista de Souza
(Coordenador)

Endereço: Prédio da Reitoria Térreo Cx. Postal 131			
Bairro: Campus Samambaia		CEP: 74.001-670	
UF: GO	Município: GOIANIA		
Telefone: (62)3521-1215	Fax: (62)3521-1183	E-mail: cep.prpl.ufg@gmail.com	

ANEXO C – Relatório final do Comitê de Ética no Uso de Animais.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E INOVAÇÃO
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS/CEUA**



Goiânia, 28 de março de 2016.

**PARECER CONSUBSTANCIADO REFERENTE AO RELATÓRIO FINAL DO
PROTOCOLO Nº. 095/14**

I IDENTIFICAÇÃO:

1. Título do projeto:

A INFLUÊNCIA DO ÂNGULO DE QUARTELA DE EQUINOS SOBRE A MUSCULATURA DE TRONCO EM PRATICANTES DE EQUOTERAPIA

2. Pesquisador Responsável: Jaqueline Ferreira de Araújo Lôbo

3. Unidade/Órgão: Escola de Veterinária e Zootecnia – EVZ-UFG

4. Pesquisadores Participantes:

Nome/Endereço do Currículo Lattes	Instituição	Formação Básica	Titulação Mais Recente	Função na Pesquisa
Adilson Donizeti Damasceno http://lattes.cnpq.br/3980110295271130	UFG	Medicina Veterinária	Doutor	Orientador na execução do projeto
Cely Marini de Melo e Ota http://lattes.cnpq.br/4130882109833850	UFG	Medicina Veterinária	Doutorado	Colaboradora na execução do projeto
Marcus Fraga Vieira http://lattes.cnpq.br/4131462617460786	UFG	Engenharia Elétrica Educação Física	Doutorado	Vice-Coordenador na execução do projeto
Paulo Fernando Lôbo Corrêa http://lattes.cnpq.br/3369393048633723	CRER	Fisioterapia	Especialista	Colaborador na execução do projeto

5. Unidade onde será realizado: Escola de Veterinária e Zootecnia – EVZ-UFG e Centro de Reabilitação e Readequação Doutor Henrique Santilo - CRER

6. Data de apresentação do protocolo ao CEUA: 22/03/2016

7. Data de Apresentação do Relatório Final: 15/03/2016

II - Parecer da CEUA:

Informamos que a Comissão de Ética no Uso de Animais/CEUA da Universidade Federal de Goiás, após análise das adequações solicitadas, Aproveu, o Relatório Final do projeto acima referido, e o mesmo foi considerado em acordo com os princípios éticos vigentes e a execução do projeto encontra-se concluída.

III - Data da reunião: 28/03/2016

Dra. Renata Mazaró e Costa
Coordenadora da CEUA/PRPI/UFG
Comissão de Ética no Uso de Animais/CEUA

Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação/PRPI-UFG, Caixa Postal: 131, Prédio da Reitoria, Piso 1, Campus Samambaia (Campus II) -
CEP:74001-970, Goiânia – Goiás, Fone: (55-62) 3521-1876.
Email: cema.ufg@gmail.com

ANEXO D – TABELA 7 – Teste de aderência Kolmogorov-Smirnov, para verificação da normalidade dos parâmetros lineares.

PARÂMETROS LINEARES		N	MÉDIA	DP	z	p
Altura	Cernelha	8	138,39	3,93	0,671	0,759
	Dorso	8	134,21	4,31	0,685	0,735
	Garupa	8	139,48	4,62	0,811	0,527
	Costado	8	59,66	1,19	0,532	0,939
	Vazio subesternal	8	78,73	3,66	0,546	0,927
Comprimento	Corpo	8	141,39	7,24	0,572	0,899
	Garupa	8	42,66	2,49	0,852	0,462
	Dorso-lombo	8	45,38	6,10	0,411	0,996
	Escápula	8	42,36	2,05	0,443	0,990
	Pescoço	8	43,04	3,52	0,467	0,981
	Cabeça	8	52,81	3,24	0,430	0,993
Largura	Cabeça	8	15,26	1,58	0,752	0,624
	Peito	8	35,01	2,91	0,596	0,870
	Anca	8	45,15	2,05	0,602	0,862
Perímetro	Tórax	8	172,05	10,97	0,543	0,930
	Antebraço	8	33,24	1,23	0,468	0,981
	Joelho	8	29,09	1,62	0,471	0,979
	Boleto	8	25,76	1,31	0,585	0,883
	Canela	8	18,31	1,09	0,624	0,831

ANEXO E – TABELA 8 – Teste de aderência Kolmogorov-Smirnov, para verificação da normalidade dos índices zootécnicos.

ÍNDICES ZOOTÉCNICOS	N	MÉDIA	DP	z	p
AC/AG	8	0,99	0,01	0,845	0,474
IP = ACost/Vaz	8	0,77	0,04	0,534	0,938
P = PT3 x 80	8	411,81	79,99	0,597	0,868
IC = CCorp/PT	8	0,86	0,03	0,612	0,848
ICF = PT2/AC	8	2,15	0,26	0,699	0,713

ANEXO F – TABELA 9 – Teste de aderência Kolmogorov-Smirnov, para verificação da normalidade dos parâmetros angulares.

Parâmetros angulares	N	Média	DP	z	p
Pescoço-solo	8	46,00	12,08	0,892	0,404
Escápula-solo	8	55,00	4,54	0,482	0,974
Escápulo-umeral	8	89,25	6,34	0,419	0,995
Úmero-radial	8	114,13	4,85	0,556	0,917
Radio-cárpica	8	162,88	4,49	0,634	0,817
Metacarpofalangeana	8	141,13	5,17	0,374	0,999
Falange-solo torácica	8	58,88	6,13	0,547	0,926
Garupa-solo	8	48,13	4,67	0,386	0,998
Coxofemoral	8	99,13	3,31	0,455	0,986
Femurotibiopatelar	8	126,38	4,21	0,635	0,814
Tíbio-társico	8	146,50	3,55	0,512	0,956
Metatarsofalangeana	8	150,88	5,62	0,549	0,924
Falange-solo pélvico	8	61,25	5,39	0,641	0,806

ANEXO G – TABELA 10 – Correlação entre os parâmetros lineares dos oito equinos do Centro de Equoterapia do CRER (teste de Pearson).

Parâmetros lineares	H dorso	H garupa	H costado	Vazio subesternal	C corpo	C garupa	C dorso lombo	C escapula	C pescoço	C cabeça	L cabeça	L peito	L anca	P tórax	P antebraço	P joelho	P boleto	P canela
H cernelha																		
r	0,828	0,925	0,373	0,953	0,626	0,799	0,134	0,090	0,124	-0,157	0,139	0,314	0,372	0,353	0,088	0,132	0,709	0,578
p	0,011*	0,001*	0,362	0,000*	0,097	0,017*	0,752	0,832	0,770	0,710	0,742	0,449	0,364	0,391	0,837	0,755	0,049*	0,133
H dorso																		
r	0,957	0,132	0,847	0,847	0,681	0,632	-0,148	0,213	-0,001	-0,510	0,589	0,619	0,394	0,658	0,021	0,244	0,355	0,558
p	0,000*	0,755	0,008*	0,008*	0,063	0,093	0,726	0,613	0,998	0,196	0,124	0,102	0,335	0,076	0,961	0,561	0,389	0,151
H garupa																		
r	0,303	0,895	0,303	0,895	0,686	0,706	0,058	0,132	0,174	-0,283	0,437	0,516	0,517	0,572	0,185	0,120	0,545	0,583
p	0,466	0,003*	0,466	0,003*	0,060	0,051	0,892	0,756	0,680	0,497	0,279	0,190	0,189	0,139	0,661	0,778	0,163	0,129
H costado																		
r	0,075	0,341	0,075	0,341	0,409	0,110	0,243	-0,474	0,042	0,574	0,118	0,070	0,431	0,269	0,614	0,340	0,674	0,777
p	0,860	0,409	0,860	0,409	0,795	0,795	0,562	0,236	0,922	0,137	0,780	0,869	0,286	0,519	0,105	0,410	0,067	0,023*
Vazio subesternal																		
r	0,562	0,823	0,562	0,823	0,147	0,064	0,064	0,251	0,119	-0,356	0,111	0,314	0,259	0,292	-0,106	0,031	0,542	0,368
p	0,147	0,012*	0,147	0,012*	0,778	0,549	0,880	0,549	0,778	0,387	0,793	0,448	0,535	0,484	0,803	0,942	0,165	0,370
C corpo																		
r	0,508	0,508	0,508	0,508	0,508	0,508	-0,129	-0,190	0,250	-0,307	0,633	0,303	0,614	0,499	0,191	0,197	0,269	0,553
p	0,199	0,199	0,199	0,199	0,199	0,199	0,760	0,652	0,551	0,459	0,092	0,465	0,105	0,208	0,650	0,640	0,519	0,155
C garupa																		
r	0,443	0,443	0,443	0,443	0,443	0,443	0,443	-0,277	0,084	-0,042	0,083	0,428	0,454	0,310	0,141	-0,006	0,277	0,188
p	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272	0,507	0,844	0,922	0,845	0,290	0,259	0,455	0,739	0,988	0,507	0,656
C dorso lombo																		
r	-0,558	0,438	-0,558	0,438	-0,558	0,438	-0,558	-0,558	0,438	0,715	-0,352	-0,053	0,559	-0,201	0,719	-0,565	0,145	-0,279
p	0,151	0,278	0,151	0,278	0,151	0,278	0,151	0,151	0,278	0,046*	0,393	0,900	0,149	0,633	0,044*	0,145	0,731	0,504
C escapula																		
r	-0,616	0,032	-0,616	0,032	-0,616	0,032	-0,616	-0,616	0,032	0,104	-0,163	-0,246	-0,523	-0,229	-0,619	-0,148	0,173	-0,114
p	0,940	0,940	0,940	0,940	0,940	0,940	0,940	0,940	0,940	0,104	0,699	0,557	0,184	0,585	0,101	0,727	0,682	0,787
C pescoço																		
r	0,280	0,280	0,280	0,280	0,280	0,280	0,280	0,280	0,280	0,280	-0,114	-0,297	0,614	-0,196	0,441	-0,779	0,180	-0,280
p	0,502	0,502	0,502	0,502	0,502	0,502	0,502	0,502	0,502	0,502	0,787	0,475	0,105	0,642	0,275	0,023*	0,671	0,503
C cabeça																		
r	-0,431	-0,431	-0,431	-0,431	-0,431	-0,431	-0,431	-0,431	-0,431	-0,431	-0,431	-0,180	0,308	-0,180	0,644	-0,199	0,222	-0,021
p	0,286	0,286	0,286	0,286	0,286	0,286	0,286	0,286	0,286	0,286	0,286	0,670	0,458	0,669	0,085	0,637	0,597	0,961
L cabeça																		
r	0,696	0,696	0,696	0,696	0,696	0,696	0,696	0,696	0,696	0,696	0,462	0,696	0,462	0,821	0,188	0,419	-0,253	0,460
p	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,249	0,055	0,249	0,012*	0,656	0,302	0,545	0,252
L peito																		
r	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,936	0,093	0,505	-0,225	0,378
p	0,411	0,411	0,411	0,411	0,411	0,411	0,411	0,411	0,411	0,411	0,411	0,411	0,411	0,001*	0,827	0,202	0,591	0,356
L anca																		
r	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425	0,294	0,813	-0,287	0,142	0,209
p	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,014*	0,491	0,737	0,619
P tórax																		
r	0,149	0,149	0,149	0,149	0,149	0,149	0,149	0,149	0,149	0,149	0,149	0,149	0,149	0,149	0,149	0,587	-0,085	0,589
p	0,725	0,725	0,725	0,725	0,725	0,725	0,725	0,725	0,725	0,725	0,725	0,725	0,725	0,725	0,725	0,126	0,842	0,124
P antebraço																		
r	-0,305	-0,305	-0,305	-0,305	-0,305	-0,305	-0,305	-0,305	-0,305	-0,305	-0,305	-0,305	-0,305	-0,305	-0,305	-0,305	0,222	0,173
p	0,462	0,462	0,462	0,462	0,462	0,462	0,462	0,462	0,462	0,462	0,462	0,462	0,462	0,462	0,462	0,462	0,598	0,682
P joelho																		
r	0,038	0,038	0,038	0,038	0,038	0,038	0,038	0,038	0,038	0,038	0,038	0,038	0,038	0,038	0,038	0,038	0,705	0,705
p	0,929	0,929	0,929	0,929	0,929	0,929	0,929	0,929	0,929	0,929	0,929	0,929	0,929	0,929	0,929	0,929	0,051	0,051
P boleto																		
r	0,616	0,616	0,616	0,616	0,616	0,616	0,616	0,616	0,616	0,616	0,616	0,616	0,616	0,616	0,616	0,616	0,616	0,616
p	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104

Legenda: H- altura; C- comprimento; L- largura; P- perímetro

* significância estatística $p < 0,05$

ANEXO H – TABELA 11 - Correlação entres os parâmetros angulares dos oito equinos do Centro de Equoterapia do CRER (teste de Pearson).

Parâmetros angulares	Escápula solo	Escápulo-umeral	Úmero-radial	Rádio-carpico	Mcf	Falange solo MT	Pelve solo	Coxofemoral	Femurotibioapatelar	Tíbio-társico	Mtf	Falange solo MP
Pescoço solo												
r	0,050	-0,142	0,100	-0,688	0,233	0,193	0,531	0,189	-0,118	-0,440	-0,741	-0,678
p	0,907	0,738	0,814	0,059	0,578	0,647	0,175	0,654	0,781	0,275	0,035*	0,065
Escápula solo												
r		0,671	-0,143	0,239	-0,713	-0,026	-0,182	-0,247	0,060	-0,124	-0,454	-0,315
p		0,069	0,736	0,569	0,047*	0,952	0,666	0,555	0,888	0,769	0,258	0,447
Escápulo-umeral												
r			0,431	0,463	-0,241	-0,142	-0,401	-0,559	-0,390	-0,146	-0,067	-0,031
p			0,287	0,248	0,566	0,737	0,324	0,150	0,340	0,730	0,874	0,941
Úmero-radial												
r				0,335	0,290	-0,086	-0,448	-0,063	-0,667	-0,552	0,378	0,353
p				0,417	0,486	0,840	0,266	0,882	0,071	0,156	0,356	0,390
Rádio-carpico												
r					-0,172	0,072	-0,837	-0,018	0,162	0,121	0,629	0,610
p					0,684	0,865	0,009*	0,966	0,702	0,775	0,095	0,108
Mcf												
r						0,447	0,064	0,199	0,037	-0,004	0,074	-0,124
p						0,267	0,880	0,636	0,931	0,993	0,861	0,769
Falange solo MP												
r							-0,349	0,655	0,540	-0,319	-0,258	-0,405
p							0,397	0,078	0,167	0,441	0,538	0,319
Pelve solo												
r								-0,324	-0,046	0,272	-0,571	-0,376
p								0,434	0,913	0,515	0,140	0,359
Coxofemoral												
r									0,478	-0,310	0,085	-0,186
p									0,231	0,455	0,841	0,659
Femurotibioapatelar												
r										0,484	-0,125	-0,213
p										0,225	0,769	0,613
Tíbio-társico												
r											0,204	0,127
p											0,627	0,764
Mtf												
r												0,831
p												0,011

Legenda: Mcf- metacarpofalangeana; Mtf- metatarsofalangeana

* significância estatística p<0,05

ANEXO I – TABELA 12 - Correlação entre os parâmetros angulares e lineares dos oito equinos do Centro de Equoterapia do CRER (teste de Pearson).

Parâmetros angulares/lineares	Pescoço solo	Escápula-solo	Escápulo-umeral	Úmero-radial	Rádio-carpo	Mcf	Falange solo MT	Coxofemoral	Femurotórrio patelar	Tíbio-társico	Mtf	Falange solo MP
H cernelha												
r	-0,443	0,079	0,542	0,073	0,146	-0,055	-0,591	-0,919	-0,435	0,433	0,172	0,263
p	0,271	0,852	0,165	0,864	0,729	0,896	0,123	0,759	0,282	0,284	0,684	0,529
H dorso												
r	-0,565	0,345	0,400	-0,293	0,189	-0,540	-0,702	0,153	-0,806	0,570	0,134	0,289
p	0,145	0,403	0,326	0,481	0,654	0,167	0,052	0,718	0,016*	0,140	0,751	0,487
H garupa												
r	-0,620	0,278	0,549	-0,068	0,301	-0,383	-0,663	-0,840	-0,313	0,493	0,259	0,344
p	0,101	0,505	0,158	0,873	0,469	0,349	0,073	0,985	0,009*	0,214	0,535	0,404
H costado												
r	-0,363	0,203	0,607	0,183	0,634	0,325	0,355	-0,208	0,245	0,275	0,150	0,011
p	0,376	0,629	0,110	0,664	0,092	0,432	0,389	0,621	0,559	0,510	0,722	0,980
Vazio subesternal												
r	-0,358	0,019	0,385	0,018	-0,049	-0,166	-0,751	-0,920	-0,547	0,375	0,136	0,279
p	0,384	0,965	0,346	0,966	0,908	0,695	0,032*	0,461	0,001*	0,359	0,749	0,503
C corpo												
r	-0,713	0,176	0,294	-0,239	0,391	-0,258	-0,132	-0,562	0,004	0,278	0,187	0,439
p	0,047	0,677	0,480	0,568	0,339	0,537	0,755	0,147	0,993	0,506	0,657	0,276
C garupa												
r	-0,554	-0,474	-0,015	-0,037	0,007	0,189	-0,566	-0,608	-0,307	0,561	0,476	0,458
p	0,154	0,236	0,972	0,930	0,986	0,653	0,144	0,110	0,459	0,148	0,233	0,254
C dorso lombo												
r	-0,415	-0,639	-0,046	0,588	0,407	0,485	-0,107	0,149	-0,249	0,083	0,861	0,555
p	0,307	0,088	0,914	0,126	0,317	0,223	0,801	0,726	0,551	0,846	0,006*	0,154
C escápula												
r	0,520	0,569	0,350	0,114	-0,398	-0,565	-0,472	-0,382	-0,548	-0,402	-0,542	-0,296
p	0,187	0,141	0,396	0,788	0,329	0,144	0,238	0,351	0,160	0,324	0,165	0,477
C pescoço												
r	-0,403	0,013	0,369	0,612	0,410	-0,133	-0,039	0,012	-0,605	-0,591	0,509	0,451
p	0,323	0,975	0,368	0,107	0,314	0,753	0,927	0,978	0,112	0,123	0,198	0,261
C cabeça												
r	-0,102	-0,354	0,118	0,484	0,354	0,678	0,512	0,431	0,072	-0,110	0,407	-0,026
p	0,810	0,389	0,781	0,224	0,389	0,065	0,195	0,286	0,866	0,795	0,317	0,952
L cabeça												
r	-0,649	0,435	0,017	-0,669	0,399	-0,653	-0,079	-0,105	0,538	0,502	0,107	0,221
p	0,081	0,281	0,969	0,070	0,328	0,079	0,853	0,804	0,169	0,205	0,800	0,599
L peito												
r	-0,545	0,099	-0,125	-0,718	0,041	-0,342	-0,277	0,108	0,423	0,790	0,165	-0,037
p	0,163	0,816	0,768	0,045*	0,924	0,407	0,507	0,760	0,297	0,020*	0,697	0,931
L anca												
r	-0,954	-0,066	0,251	0,156	0,772	0,751	-0,087	-0,094	-0,019	0,213	0,811	0,691
p	<0,001*	0,876	0,549	0,712	0,025*	0,751	0,837	0,825	0,964	0,613	0,015*	0,058
P tórax												
r	-0,608	0,333	0,098	-0,715	0,198	-0,420	-0,112	-0,186	0,466	0,686	0,063	-0,078
p	0,110	0,420	0,817	0,046*	0,639	0,301	0,792	0,658	0,245	0,060	0,883	0,855
P antebraço												
r	-0,693	-0,092	0,276	0,407	0,906	0,109	0,120	0,164	0,141	0,166	0,810	0,592
p	0,057	0,828	0,509	0,318	0,002*	0,796	0,777	0,699	0,740	0,695	0,015*	0,122
P joelho												
r	0,085	0,275	-0,023	-0,761	-0,205	0,040	0,252	-0,162	0,671	0,607	-0,566	-0,557
p	0,842	0,510	0,956	0,028	0,626	0,926	0,547	0,701	0,069	0,111	0,143	0,152
P boleto												
r	-0,052	0,286	0,858	0,517	0,315	0,176	-0,194	-0,708	-0,450	0,023	-0,026	0,030
p	0,902	0,493	0,006*	0,190	0,448	0,677	0,645	0,722	0,263	0,957	0,951	0,944
P canela												
r	-0,306	0,513	0,609	-0,278	0,362	-0,081	0,058	-0,070	0,306	0,518	-0,216	-0,163
p	0,461	0,194	0,109	0,506	0,379	0,848	0,892	0,869	0,461	0,189	0,607	0,700

Legenda: H- altura; C- comprimento; L- largura; P- perímetro; mcf- metacarpofalangeana; mtf- metatarsfalangeana

* significância estatística $p < 0,05$