

MORFOMETRIA DE EQUINOS COMPETIDORES DE VAQUEJADA

Raissa Antunes Martins

Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Agrárias – ICA/UFMG /Montes Claros - MG

Joana Ribeiro da Glória

Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária – EV/UFMG / Belo Horizonte - MG

Neide Judith Faria de Oliveira

Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Agrárias – ICA/UFMG / Montes Claros - MG

Diogo Gonzaga Jayme

Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária – EV/UFMG / Belo Horizonte - MG

Camila Ferreira e Silva

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Zootecnia – IZ/UFRRJ / Seropédica - RJ

Marina Jaques Cani

Universidade Estadual de Montes Claros, Departamento de Ciências Agrárias – DCA/ UNIMONTES / Janaúba - MG

RESUMO: Objetivou-se estudar em equinos usados em vaquejada no Norte de Minas Gerais morfometria, s índices de conformação e estimativa de peso corporal, além do efeito da composição genética, função na prova, idade e sexo sobre essas características. Foram mensurados 166 equinos, com medidas efetuadas do lado esquerdo dos animais em estação, com os membros alinhados, utilizando hipômetro, fitas métrica e para

estimação de peso. Foram efetuadas 27 medidas lineares: alturas na cernelha, no dorso, na garupa, no costado, vazio subesternal; comprimentos da cabeça, do pescoço, da espádua, do braço, da cernelha-antebraço, do dorso-lombo, da garupa, da anca-soldra, da soldra-nádega, do corpo; das distâncias, da ponta da espádua ao boleto, do antebraço-boleto, do codilho ao solo, do codilho ao joelho, do joelho ao boleto, do codilho à soldra, da soldra ao jarrete, do jarrete ao boleto e do jarrete ao solo; larguras do peito, do costado e da anca; e seis perímetros: torácico, do antebraço, do joelho, do boleto, da canela e da quartela. Os equinos foram classificados entre brevilíneos e mediolíneos, de pequeno porte, longe da terra e peso corporal de aproximadamente 450 kg. Algumas medidas lineares e perímetros foram influenciadas pela composição genética, idade e sexo, porém nenhuma sofreu interferência da função na competição. Conclui-se que os animais utilizados em vaquejada na região Norte de Minas Gerais possuem potencial para o tipo de atividade física praticada na modalidade esportiva.

PALAVRAS-CHAVE: biótipo, Equus caballus, esporte.

ABSTRACT: In horses used in vaquejada in Northern Minas Gerais it was aimed to study the morphometry by the conformation indices and the estimation of body weight, in addition to the effects of genetic composition, role in the competition,

age and sex on these characteristics. A total of 166 horses were measured with hypometer and with a common tape (cm) and specific tape to estimate the body weight. All horses were measured on the left side of their body, standing square, forming a rectangular parallelogram. Were performed 27 linear measurements, being heights of the withers, back and croup, sternum-floor distance; lengths of the head, neck, shoulder, arm, from withers-forearm, back, croup, point of hip-stifle, stifle-buttock, body; of the distances from the tip of the shoulder to fetlock joint, forearm-fetlock joint, elbow-floor, elbow-knee, knee-fetlock joint, elbow-stifle, stifle-hock, hock-fetlock joint and hock-floor; width of chest, ribs and hip; and six girths: thoracic, forearm, knee, fetlock joint, cannon and pastern. The horses were classified between small and medium animal types, far from the floor and body weight of approximately 450 kg. Some linear measurements and perimeters were influenced by genetic composition, age and sex, but none suffered interference from function in the competition. It is concluded that the animals used in Vaquejada in the northern region of Minas Gerais, Brazil, have potential for the type of physical activity practiced in sport.

KEYWORDS: biotype, *Equus caballus*, sport.

1 | INTRODUÇÃO

Os equinos são usados para transporte e esporte (MELLOR; BEAUSOLEIL, 2017). No Brasil existem mais de 5,5 milhões desses, sendo Minas Gerais líder, com 774.639 mil animais. Esportes e lazer somam com 1,1 milhões de animais e movimentam R\$ 5,84 bilhões ao ano, conforme SEAPA (2017).

No Norte de Minas Gerais destacam-se Copas de Marcha, *Team Penning* e Vaquejada. O agronegócio desta movimentou, em média, R\$ 48 mil por animal em leilão na 3ª Grande Vaquejada do Parque das Palmeiras, Sergipe, com faturamento total de R\$ 1,9 milhões (ABQM, 2018).

Em vaquejada há preferência por animais Quarto de Milha (QM) e mestiços, sendo 80% do plantel de competição (BARBOSA, 2006). Outras raças utilizadas são *Appaloosa* (AP) e *Paint Horse* (PH) (ABCCAppaloosa, 2017; ABCPaint, 2012; ABQM, 2016).

A vaquejada é tradicional no Brasil e originária do Nordeste. A qualidade dos equinos para a prática é fundamental, pois morfologia influencia desempenho na competição. O treinamento dos animais é essencial, pois o esforço físico é de alta intensidade e curta duração, com largada rápida, mudanças de direção e paradas bruscas, além de força para derrubar o boi (BARBOSA, 2006).

A avaliação morfométrica de equinos permite estudar a forma e a relação existente entre as regiões anatômicas, sendo determinante da morfologia e funcionalidade das raças (DONOFRE *et al.*, 2010). As medidas lineares influenciam a conformação dos equinos, sendo fundamentais para avaliação fenotípica e podem alterar positiva ou negativamente o desempenho na competição e sofrer variações conforme idade ao registro, ano de nascimento e sexo (MISERANI *et al.*, 2002).

Seleção genética e ambiente influenciam aspectos conformacionais. Associações

entre conformação e função tornam necessário estudo morfométrico e seleção animal (MISERANI *et al.*, 2002). Conhecer regiões zootécnicas é essencial para fazer avaliação morfométrica e realizar medidas das regiões corporais, as quais permitem fazer avaliação conformacional de medidas lineares e cálculos de índices de conformação e proporções corporais em equinos (CABRAL *et al.*, 2004a; CABRAL *et al.*, 2004b, PROCÓPIO *et al.*, 2011).

O equino pode ser de porte grande, se altura de cernelha (AC) é superior a 1,60m; médio, de 1,50 a 1,60m; inferior a 1,50m ou 1,30m pequeno ou piquira, respectivamente. É avaliado longe da terra se o vazio subesternal (VSE) superar altura do costado (ACT) e perto da terra, se inverso. Para força é desejável equino perto da terra e para velocidade, longe da terra (TORRES; JARDIM, 1992).

Maior amplitude torácica e costado arqueado oferecem mais espaço cardiorrespiratório e melhor desempenho atlético. Recomendam-se AC e altura de garupa (AG) similares. Em muitas fêmeas e equinos de corrida AG é pouco superior, em virtude da seleção reprodutiva e para velocidade (BERBARI NETO, 2005).

Equino bem proporcionado possui dorsolombo (CDL) relativamente curto e espádua (CES) e garupa (CGA) longas. Esta deve ser ampla e proporcional, com musculatura adequada à raça. CGA relaciona-se a impulsão e velocidade (BERBARI NETO, 2005). Para classificar os equinos quanto a aptidão o Índice Corporal (IC) relaciona comprimento do corpo (CCR) e perímetro torácico (PT) e enquadra os animais em brevilíneos, mediolíneos ou longilíneos (TORRES; JARDIM, 1992), sendo estes mais aptos à velocidade, brevilíneos, a força e mediolíneos (McMANUS *et al.*, 2005).

Existem várias equações para estimar o peso corporal equino usando morfometria. Assim, são hipométricos com menos de 350kg; eumétricos, entre 351 e 550kg e hipermétricos, se superior a 550kg (TORRES; JARDIM, 1992).

Poucos estudos sobre animais de vaquejadas foram feitos, apesar de serem de interesse na seleção animal. Objetivou-se estudar, em equinos utilizados em vaquejada no Norte de Minas Gerais, morfometria, índices de conformação e estimativa de peso corporal, além do efeito da composição genética, função na prova, idade e sexo sobre essas características.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Os procedimentos foram aprovados pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal da Universidade Federal de Minas Gerais (nº 108/2011). Os dados foram coletados de 166 equinos competidores de vaquejada, de Outubro/2010 a Junho/2012, em um centro de treinamento em Montes Claros e oito competições realizadas nos municípios de Capitão Enéas, Salinas, Francisco Dumont, Icaraí de Minas, Verdelândia, Ubaí e Coração de Jesus, sendo nesta, dois eventos.

As mensurações foram feitas do lado esquerdo dos animais com hipômetro, fitas métrica e de estimação de peso (PROCÓPIO *et al.*, 2011). Foram obtidas: alturas de cernelha

(AC), dorso (AD), garupa (AG), costado (ACT), vazio subesternal (VSE); comprimentos da cabeça (CCB), pescoço (CPE), espádua (CES), braço (CBR), cernelha-antebraço (CCA), dorso-lombo (CDL), garupa (CGA), anca-soldra (CAS), soldra-nádega (CSN), corpo (CCR); ponta da espádua ao boleto (CEB), antebraço-boleto (CAB), codilho ao solo (CCS), codilho ao joelho (CCJ), joelho ao boleto (CJB), codilho à soldra (CSL), soldra ao jarrete (CSJ), jarrete ao boleto (CJR) e jarrete ao solo (CJS); larguras do peito (LP), costado (LCT) e anca (LA); e perímetros: torácico (PT), antebraço (PA), joelho (PJ), boleto (PB), canela (PC) e quartela (PQ).

Os procedimentos foram realizados conforme Torres e Jardim (1992) e Procópio *et al.* (2011), exceto para CEB, CJB, CJR, obtidas como descrito por Thompson (1995), CCS, CCJ e CSJ, medidas de acordo com Cabral *et al.* (2004b). Estimaram-se os pesos por Peso 1 (kg) = $PT^3(m) \times 80$ (TORRES; JARDIM, 1992); Peso 2 (kg) = $[PT^2 (cm) \times CCR (cm)]/11900$ (descrito por CARROLL e HUNTINGTON, 1988; modificado por McGOWAN *et al.*, 2007; citado por NEDER *et al.*, 2009); e por meio da circunferência torácica com fita para estimação de peso equino.

Calcularam-se índices morfométricos conforme Torres e Jardim (1992): Índice Corporal (IC) = $CCR (cm)/PT (cm)$, que permite classificar os animais em brevilíneos quando for igual ou inferior a 0,85; mediolíneos quando estiver entre 0,86 e 0,89; e longilíneos quando for igual ou superior a 0,90; Índice de Carga ao passo (ICG1) = $PT^2 (m) \times 95/AC (m)$, e Índice de Carga ao trote/galope (ICG2) = $PT^2 (m) \times 56/AC (m)$, o qual indica a capacidade de peso suportada ao passo e trote ou galope, respectivamente.

Para análise da frequência dos animais de acordo com a classificação por IC estes foram distribuídos nas categorias de composição genética: Quarto de Milha Puro (QM PO), Quarto de Milha Mestiço (QM ME) e *Appaloosa/Paint Horse* (AP/PH). Quanto ao sexo foram organizados em fêmeas, machos castrados e machos não castrados. Em relação à função exercida na competição foram categorizados como cavalo de esteira, puxar de direita e puxar de esquerda. Quanto à idade foram divididos em animais até cinco anos, de seis a 10 anos, e acima de 10 anos (Tabela 1).

TABELA 1 - Frequência e porcentagens de equinos de acordo com as variáveis analisadas

Variáveis		N	%
Composição genética (n=166)	QM PO	79	47,59
	QM ME	68	40,96
	AP/PH	19	11,45
Função na competição (n=166)	Esteira	45	27,11
	Puxar de direita	87	52,41
	Puxar de esquerda	34	20,48
Idade (n=166)	Até cinco anos	42	25,30
	Seis a 10 anos	102	61,45
	Mais de 10 anos	22	13,25
Sexo (n=166)	Fêmea	27	16,26
	Macho castrado	91	54,82
	Macho não castrado	48	28,92

Nota: QM PO: Quarto de Milha Puro de Origem; QM ME: Quarto de Milha Mestiço; AP/PH: Appaloosa/Paint Horse.

Para os índices de carga ao passo e ao trote/galope foram calculadas as médias de peso suportadas para as diferentes categorias de composição genética, sexo, função na competição e idade, descritas acima. Os efeitos de composição genética, sexo, função na competição e idade (linear e quadrática) sobre as medidas lineares, perímetros e pesos dos animais foram avaliados pelo método dos quadrados mínimos, utilizando-se o procedimento GLM do pacote estatístico *Statistical Analysis System* (SAS, 1996). Utilizaram-se as mesmas categorias definidas para análise do Índice Corporal, exceto para a variável idade, a qual foi analisada como quantitativa, variando de três a 22 anos.

Inicialmente foram testados modelos completos nos quais as medidas lineares, perímetros e pesos foram as variáveis dependentes e composição genética, sexo, função na competição e idade (linear e quadrática) as variáveis independentes. Os modelos finais incluíram somente os efeitos significativos ($P < 0,05$). As médias ajustadas foram comparadas pelo teste de Tukey assumindo $P < 0,05$ para significância. Para a variável idade foram estimadas equações de regressão.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maioria dos equinos das composições genéticas QM PO e QM ME foi classificada pelo IC em mediolínea, com 55,69 e 47,06%, seguido dos brevilíneos 34,18 e 30,88%, respectivamente. Aproximadamente 53% dos AP/PH foram brevilíneos, seguido dos mediolíneos (42,11%). Diferentemente, equinos mestiços de Crioulo de Tiro e descendentes de puros sangues de tiro foram brevilíneos e seguidos por mediolíneos, indicando maior aptidão para força (PÉREZ *et al.*, 1993). Equinos da raça Campeira classificaram-se como mediolíneos, ideais para equitação (McMANUS *et al.*, 2005).

A maioria dos animais na função de puxar de direita, de esquerda e esteira foram mediolíneos, seguidos por brevilíneos. Na Tabela 2 estão dispostas essas distribuições.

TABELA 2 - Classificação dos equinos pelo Índice Corporal (IC), de acordo com as variáveis composição genética, função na competição, idade e sexo

Variáveis	N	Classificação (%)			
		Brevilíneo	Mediolíneo	Longilíneo	
Composição genética	QM PO	79	34,18	55,69	10,13
	QM ME	68	30,88	47,06	22,06
	AP/PH	19	52,63	42,11	5,26
Função na competição	Esteira	45	42,22	51,11	6,67
	Puxar de direita	87	33,33	49,43	17,24
	Puxar de esquerda	34	29,41	52,94	17,65
Idade	Até cinco anos	42	40,47	45,24	14,29
	Seis a 10 anos	102	34,31	50,98	14,71
	Mais de 10 anos	22	28,57	61,90	9,53
Sexo	Fêmea	27	22,22	62,96	14,82
	Macho castrado	91	36,26	49,45	14,29
	Macho não castrado	48	39,58	45,83	14,59

Observou-se a redução da frequência de animais brevilíneos em equinos mais velhos e a frequência de mediolíneos aumentou. Pimentel *et al.* (2011) constataram que equinos QM PO competidores de vaquejada, fêmeas e machos até cinco anos de idade foram brevilíneos; de seis a dez anos, as fêmeas foram mediolíneas e machos brevilíneos, e acima de dez anos, ambos mediolíneos. Ao nascimento Mangalarga Marchador foi brevilíneo e a partir dos quatro meses passou a mediolíneo, permanecendo assim até a idade adulta (CABRAL *et al.*, 2004a).

A maioria de fêmeas, machos castrados e não castrados foram mediolíneos, respectivamente com 62,96, 49,45 e 45,83% (Tabela 2). Foram mediolíneos animais Mangalarga Marchador de ambos os sexos (CABRAL *et al.*, 2004a), machos e fêmeas Campeiro (McMA-

NUS *et al.*, 2005) e éguas da raça Pantaneiro (ZÚCCARI *et al.*, 2004), por serem mais aptos a equitação. Fêmeas mestiças foram brevilíneas até dez anos e mediolíneas após essa idade, sendo machos mediolíneos. Fêmeas PH foram mediolíneas até dez anos e longilíneas em maior idade e os machos, brevilíneos até cinco e mediolíneos acima de cinco anos (PIMENTEL *et al.*, 2011).

Observou-se maior porcentagem de animais QM ME (22,06%) classificados como longilíneos, diferindo das fêmeas PH longilíneas (PIMENTEL *et al.*, 2011). Essa variação pode ser associada ao número de animais em cada estudo. Equinos classificados como longilíneos são mais adequados para velocidade, enquanto brevilíneos para a força (McMANUS *et al.*, 2005).

Os animais do presente estudo possuem Índice de Carga ao Passo (ICG1) de 202,77kg e Índice de Carga ao Trote/Galope (ICG2) de 119,53kg. McManus *et al.* (2005) descreveram que cavalos da raça Campeira podem suportar peso médio de 117,16kg, em atividade trote/galope, e peso máximo de 198,76kg, ao passo. O animal executando exercício a passo tem capacidade em torno de 70% maior de carregar peso do que ao trote ou a galope (TORRES; JARDIM, 1992). Esses índices são importantes para equinos de vaquejada, por ser esporte que exige muita força.

Na Tabela 3 encontram-se médias, desvios-padrão, mínimos, máximos e coeficientes de variação (CV) para medidas lineares. Diferentes valores de N ocorreram porque alguns animais não permitiram algumas mensurações.

TABELA 3 - Média, desvio-padrão, mínimo, máximo e coeficiente de variação (CV) para as diferentes medidas lineares e perímetros (cm) dos equinos competidores de vaquejada

Medidas	N	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo	CV (%)
AC	166	148,41	4,41	136	161	2,97
AD	166	142,18	4,19	132	154	2,95
AG	166	149,86	4,13	139	161	2,76
ACT	150	62,87	2,37	54	70	3,77
VSE	150	79,59	2,95	72	86	3,71
CCB	141	56,99	1,81	52	62	3,17
CPE	161	64,53	3,75	55	76	5,80
CES	165	54,60	3,17	48	63	5,81
CBR	127	35,37	1,72	30	39	4,87
CCA	149	62,63	2,54	58	71	4,06
CDL	165	52,45	4,67	39	63	8,93
CGA	165	48,71	3,06	41	56	6,29
CAS	147	46,19	2,17	41	53	4,70
CSN	148	46,20	2,33	40	52	5,04
CCR	166	154,10	5,16	143	169	3,35
CEB	165	83,13	3,09	75	91	3,71
CAB	150	66,75	2,68	57	74	4,02
CCS	165	86,10	3,55	75	95	4,13
CCJ	165	43,12	3,09	35	50	7,16
CJB	165	24,68	1,28	22	29	5,19
CSL	147	84,16	4,83	73	95	5,74
CSJ	158	36,53	2,26	30	41	6,19
CJR	156	37,88	1,74	33	43	4,60
CJS	141	52,61	2,12	46	58	4,02
LP	162	42,75	2,74	37	50	6,41
LCT	124	50,07	2,63	43	55	5,24
LA	162	52,49	2,67	45	61	5,08
PT	166	177,92	5,76	162	191	3,24
PA	165	39,32	2,68	33	46	6,82
PJ	165	31,13	1,48	28	41	4,75
PC	165	19,80	0,90	18	23	4,54
PB	165	27,01	1,37	24	33	5,06
PQ	127	19,85	1,16	18	27	5,82

Os equinos do presente estudo classificaram-se como de pequeno porte, conforme AC (Tabela 3). Meneses *et al.* (2014) descreveram AC média de 147,89 e 147,72 cm para fêmeas e machos QM competidores de vaquejada respectivamente, classificando-os como de pequeno porte. Quarto de Milha competidores de tambor obtiveram AC de 150,2+4,6 cm, classificando-os da mesma forma (GONÇALVES *et al.*, 2010). Segundo Cabral *et al.* (2004b) machos e fêmeas Mangalarga Marchador adultos apresentaram AC de 151,5 e 151,6 cm, respectivamente, sendo considerados de pequeno a médio porte. Machos adultos da raça Nordestina classificaram-se como de pequeno porte, pois a AC foi de 132,31 cm (MELO *et al.*, 2011). As diferenças de AC entre raças podem estar associadas às origens, aos objetivos de seleção e ao manejo.

Quanto ao VSE e ACT, observa-se que os cavalos de vaquejada são considerados longe da terra, pois possuem ACT menor que VSE (Tabela 3), característica desejável para

atividades de velocidade. A vaquejada exige força associada à velocidade. Zúccari *et al.* (2004) também encontraram valores de ACT inferiores a VSE para éguas Pantaneiras, classificando-as como longe da terra.

No presente trabalho o PT médio obtido foi de 177,92 cm, semelhante ao descrito por Pimentel *et al.* (2011), que encontraram 176 cm como média para equinos competidores de vaquejada. Meneses *et al.* (2014) postularam para 183,5 cm para fêmeas e 182,1 cm para machos QM competidores de vaquejada.

Os efeitos de composição genética, idade e sexo foram significativos para algumas medidas. A função não apresentou significância em qualquer das medidas (Tabela 4).

TABELA 4 - Resumo da análise de variância para medidas lineares e perímetros de equinos atletas competidores de vaquejada

Medidas lineares	Composição genética	Função	Idade	Sexo
AC	ns	ns	ns	ns
AD	**	ns	ns	ns
AG	*	ns	ns	ns
ACT	**	ns	ns	**
VSE	ns	ns	ns	ns
CCB	ns	ns	ns	ns
CPE	ns	ns	ns	ns
CES	ns	ns	ns	ns
CBR	ns	ns	ns	ns
CCA	ns	ns	ns	ns
CDL	*	ns	ns	**
CGA	ns	ns	ns	ns
CAS	*	ns	ns	ns
CSN	*	ns	*	ns
CCR	*	ns	**	**
CEB	*	ns	ns	ns
CAB	ns	ns	ns	ns
CCS	*	ns	ns	ns
CCJ	ns	ns	ns	ns
CJB	ns	ns	ns	ns
CSL	ns	ns	*	ns
CSJ	ns	ns	ns	ns
CJR	ns	ns	ns	ns
CJS	ns	ns	ns	ns
LP	**	ns	**	ns
LCT	*	ns	**	ns
LA	**	ns	**	**
PT	**	ns	**	*
PA	**	ns	ns	**
PJ	ns	ns	ns	**
PC	ns	ns	**	ns
PB	ns	ns	**	*
PQ	ns	ns	*	*

** p<0,01; * p<0,05; ns: não significativo.

A composição genética influenciou as alturas de dorso (AD), de garupa (AG), de costado (ACT), comprimentos de dorso-lombo (CDL), de anca-soldra (CAS), de soldra-nádega

(CSN), do corpo (CCR), distâncias da espádua-boleto (CEB), do codilho-solo (CCS), larguras de peito (LP), de costado (LCT), de anca (LA), e perímetros torácico (PT) e de antebraço (PA) (Tabela 5).

TABELA 5 - Médias e respectivos desvios-padrão das medidas lineares e perímetros que sofreram efeito significativo da variável composição genética

Medidas lineares	Composição genética		
	QM PO	QM ME	AP/PH
AD	143,1±0,46 a	140,9±0,50 b	142,8±0,94 ab
AG	150,7±0,46 a	148,7±0,49 b	150,7±0,93 ab
ACT	63,5±0,28 a	61,7±0,38 b	63,3±0,56 a
CDL	53,9±0,54 a	51,5±0,70 b	52,0±1,05 ab
CAS	46,6±0,25 a	45,6±0,28 b	46,4±0,52 ab
CSN	46,7±0,27 a	45,6±0,31 b	46,8±0,55 a
CCR	155,5±0,60 a	152,7±0,75 b	154,1±1,13 ab
CEB	83,8±0,34 a	82,5±0,37 b	82,6±0,70 ab
CCS	86,7±0,39 a	85,2±0,43 b	86,4±0,80 ab
LP	44,3±0,30 a	41,0±0,38 b	43,2±0,56 a
LCT	50,5±0,32 a	49,2±0,39 b	50,9±0,67 a
LA	53,5±0,31 a	51,4±0,39 b	52,7±0,58 ab
PT	179,4±0,67 a	175,1±0,84 b	178,9±1,26 a
PA	40,7±0,29 a	38,1±0,37 b	39,4±0,56 b

Médias seguidas por letras minúsculas distintas em uma mesma linha significam diferença estatística ($P < 0,05$).

Na literatura pesquisada não foi possível identificar avaliação do efeito da composição genética. Possivelmente porque são usados animais puros, sem dados de mestiços.

A variável idade (anos) apresentou efeito linear significativo sobre comprimentos da soldra-nádega ($CSN = 45,46 + 0,162 * \text{idade}$) e do corpo ($CCR = 149,82 + 0,467 * \text{idade}$), distância do codilho-soldra ($CSL = 81,77 + 0,324 * \text{idade}$), larguras de peito ($LP = 41,96 + 0,197 * \text{idade}$), de costado ($LCT = 48,29 + 0,287 * \text{idade}$) e de anca ($LA = 50,99 + 0,183 * \text{idade}$), perímetros torácico ($PT = 174,36 + 0,457 * \text{idade}$), de canela ($PC = 19,27 + 0,069 * \text{idade}$), de boleto ($PB = 26,41 + 0,122 * \text{idade}$) e de quartela ($PQ = 19,69 + 0,070 * \text{idade}$), conforme Figura 1.

Cabral *et al.* (2004b) avaliando os efeitos de mês e ano de nascimento, manejo alimentar, rebanho, região e sexo sobre as medidas lineares de equinos Mangalarga Marchador jovens e adultos, machos e fêmeas não observaram efeitos significativos para as características morfológicas avaliadas.

A variável idade foi significativa sobre as medidas CES, CCR e PT de equinos Campeiro (McMANUS *et al.*, 2005). Para animais Pantaneiro avaliados por Miserani *et al.* (2002) a idade foi significativa sobre medidas lineares ACT, CPE, CDL, CES, CCR, LP e LA.

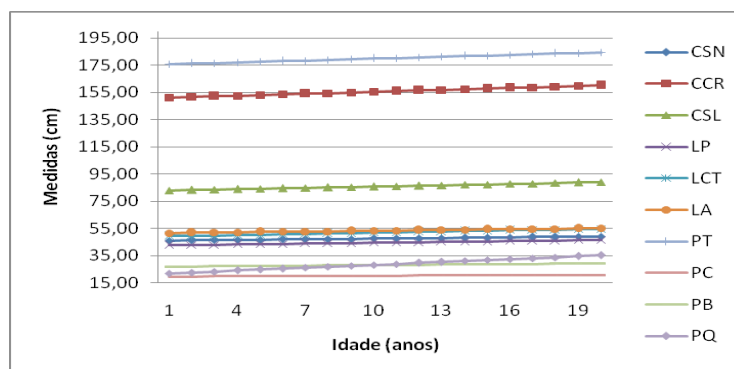


FIGURA 1 – Medidas lineares e perímetros em função da idade

CSN: comprimento soldra-nádega; CCR: comprimento do corpo; CSL: comprimento codilho-soldra; LP: largura de peito; LCT: largura de costado; LA: largura de anca; PT: perímetro torácico; PC: perímetro de canela; PB: perímetro de bolete; PQ: perímetro de quartela.

O efeito de sexo foi significativo sobre ACT, CDL, CCR, LA, e PT. Medidas de machos não castrados foram inferiores a machos castrados e fêmeas. Para a medida de PA machos castrados e não castrados foram menores que em fêmeas (Tabela 6). Efeito significativo de sexo ocorreu em AC, AD, AG, CCB, CDL, CES, CCR, LP, PT e PC de equinos Pantaneiro (MISERANI *et al.*, 2002) e em AC, ACT, PT, PC, CCR e VSE de animais Campeiro (McMANUS *et al.* (2005).

TABELA 6 - Médias e respectivos desvios-padrão das medidas lineares e perímetros que sofreram efeito significativo da variável sexo

Medidas lineares	Sexo		
	Fêmea	Macho castrado	Macho não castrado
ACT	63,2±0,48 a	63,5±0,31 a	61,7±0,41 b
CDL	54,1±0,91 a	52,9±0,58 a	50,1±0,77 b
CCR	155,8±0,99 a	154,5±0,64 a	152,0±0,83 b
LP	43,5±0,49 a	42,9±0,32 ab	42,0±0,42 b
LA	53,4±0,50 a	52,7±0,33 a	51,4±0,43 b
PT	179,2±1,09 a	178,9±0,70 a	175,9±0,92 b
PA	40,46±0,48 a	39,21±0,31 b	38,56±0,41 b
PJ	30,44±0,28 b	31,11±0,15 ab	31,54±0,21 a
PB	26,39±0,25 b	27,03±0,14 a	27,33±0,19 a
PQ	19,39±0,26 b	19,77±0,14 ab	20,22±0,19 a

Nota: Médias seguidas por letras minúsculas distintas em uma mesma linha significam diferença estatística ($P < 0,05$).

As médias dos pesos estimados para QM PO e AP/PH foram superiores aos QM ME (Tabela 7), porém nenhuma alcançou o peso médio de 500kg descrito nos padrões das raças estudadas (ABCCAppaloosa, 2017; ABCPaint, 2012; ABQM, 2016). Cavalos de vaquejada, apresentaram médias de pesos calculados de 438,63kg (PIMENTEL *et al.* 2011) e peso médio estimado em fita de 470,46kg (COSTA *et al.* (2016).

Os animais de esteira apresentaram médias de pesos superiores aos de puxar de direita e de esquerda. Segundo a idade as médias dos pesos aumentaram nos animais mais velhos (Tabela 7), como observado por Pimentel *et al.* (2011).

A menor média observada foi de 393,96 kg para estimação pela equação de Peso 2 para QM ME e a maior média foi de 467,29 kg estimada pela equação Peso 1 para QM PO. Os equinos castrados e as fêmeas apresentaram as médias dos pesos calculados próximas, sendo 449,58 e 447,86kg para o peso na fita, 461,49 e 459,54kg para peso 1 e 421,25 e 416,68kg para peso 2, respectivamente.

TABELA 7 - Médias de pesos dos equinos competidores de vaquejada segundo as variáveis avaliadas

Variáveis		N	Média peso (kg)		
			PF	Peso 1	Peso 2
Composição genética	QM PO	79	454,86	467,29	423,95
	QM ME	68	423,38	430,36	393,96
	AP/PH	19	447,91	459,82	415,76
Função na competição	Esteira	45	444,93	455,62	411,83
	Puxar de direita	87	440,05	450,10	409,59
	Puxar de esquerda	34	440,91	451,07	412,26
Idade	Até cinco anos	42	429,64	438,09	396,12
	Seis a 10 anos	102	444,96	455,72	414,68
	Mais de 10 anos	22	449,77	461,24	421,42
Sexo	Fêmea	27	449,58	461,49	421,25
	Macho castrado	91	447,86	459,54	416,68
	Macho não castrado	48	428,71	436,43	395,73

PF: Peso na fita; Peso 1: $PT(m)^3 \times 80$; Peso 2: $[PT(cm)^2 \times CCR(cm)] / 11.900$

Os animais não castrados apresentaram médias menores (Peso Fita: 428,71 kg; Peso 1: 436,43; Peso 2: 395,73 kg). Cavalos Crioulos Argentinos, machos e fêmeas, apresentaram média de peso real, mensurado na balança, de 461,23 e 462,35 kg respectivamente (NEDER *et al.*, 2009). Quanto aos pesos estimados pelas equações, os cavalos do estudo foram classificados como eumétricos, conforme Torres e Jardim (1992), pois as médias dos pesos foram entre 350 e 550 kg.

TABELA 8 - Médias e respectivos desvios-padrão dos pesos que sofreram efeito significativo da variável composição genética

Peso corporal	Composição genética		
	QM PO	QM ME	AP/PH
Peso Fita	454,9±4,25 a	423,4±5,31 b	447,9±7,99 a
Peso 1	467,3±5,06 a	430,4±6,33 b	459,8±9,52 a
Peso 2	423,9±4,17 a	393,9±5,21 b	415,8±7,84 a

Médias seguidas por letras minúsculas distintas em uma mesma linha significam diferença estatística ($P < 0,05$).

Composição genética, idade e sexo demonstraram efeito significativo sobre as três equações usadas para estimação do peso corporal, com animais QM PO, fêmeas e acima de 10 anos apresentando maior peso (Tabelas 8 e 9 e Figura 2). A variável idade eviden-

ciou efeito linear significativo sobre Peso Fita = $418,43 + 3,057 * \text{idade}$, Peso 1 = $424,81 + 3,497 * \text{idade}$ e Peso 2 = $382,94 + 3,378 * \text{idade}$ (Figura 2).

TABELA 9 - Médias e respectivos desvios-padrão dos pesos que sofreram efeito significativo da variável sexo

Peso corporal	Sexo		
	Fêmea	Macho castrado	Macho não castrado
Peso Fita	449,58±6,97 a	447,86±4,48 a	428,71±5,87 b
Peso 1	461,49±8,30 a	459,54±5,34 a	436,43±6,99 b
Peso 2	421,25±6,84 a	416,68±4,40 a	395,73±5,76 b

Médias seguidas por letras minúsculas distintas em uma mesma linha significam diferença estatística ($P < 0,05$).

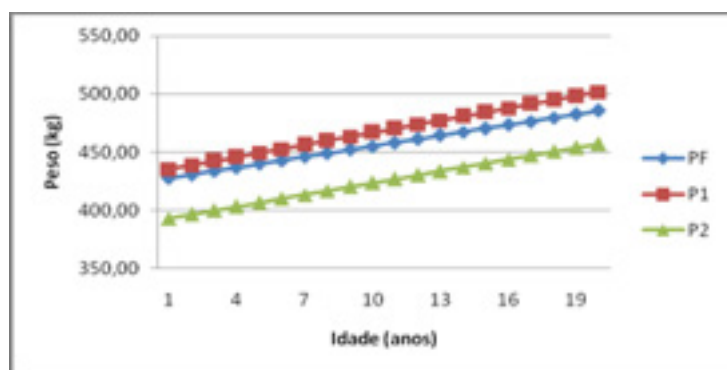


Figura 2 - Pesos corporais (kg) em função da idade dos equinos competidores de vaquejada, conforme peso na fita (PF), Peso calculado 1 (P1) e Peso calculado 2 (P2).

4 | CONCLUSÃO

Animais utilizados em vaquejada no Norte de Minas Gerais classificaram-se entre brevilíneos e mediolíneos, de pequeno porte, longe da terra e com peso corporal inferior ao padrão racial. Algumas medidas lineares foram influenciadas por composição genética, idade e sexo, porém nenhuma sofreu interferência da função na competição. Portanto, esses animais possuem potencial para a atividade física praticada na modalidade esportiva.

REFERÊNCIAS

ABCCAppaloosa - Associação Brasileira dos Criadores de Cavalo Appaloosa. **Regulamento do Serviço de Registro Genealógico do Cavalo Appaloosa - Padrão Racial**. Disponível em: <<http://www.appaloosa.com.br/arquivos/2017/Regulamento2017.pdf>>. Acesso em: 05 de mar 2018.

ABCPaint - Associação Brasileira dos Criadores do Cavalo Paint Horse. **Padrão Racial**. Disponível em: <<http://www.abcpaint.com.br/>>. Acesso em: 14 de set. de 2012.

ABQM - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAVALO QUARTO DE MILHA. **Regulamento**

geral de concursos e competições da raça Quarto de Milha. São Paulo – SP, 2016. Disponível em: <http://www.abqm.com.br/2015/documentos/esportes/abqm_regulamento-de-competicoes-abqm-jun-2016.pdf>. Acesso em: 25 out. 2017.

ABQM - Associação Brasileira de Criadores de Cavalos Quarto de Milha. **Notícias - O 1º Leilão Haras Fábio José movimentou o mercado do cavalo QM.** Publicado em 05 de fev. 2018. Disponível em: <<http://www.abqm.com.br/pt/noticias/o-1-leilao-haras-fabio-jose-movimentou-o-mercado-do-cavalo-qm>>. Acesso em: 05 mar. 2018.

BARBOSA, E. L. **Valeu o Boi!**: O Negócio da Vaquejada. Teresina: Editora Universidade Federal do Piauí – EDUFPI, 2006. 139p.

BERBARI NETO, F. **Evolução de medidas lineares e avaliação de índices morfométricos em garanhões da raça Campolina.** 2005. 89f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2005.

CABRAL, G.C. *et al.* Avaliação morfométrica de equinos da raça Mangalarga Marchador: índices de conformação e proporções corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1798-1805, 2004a.

CABRAL, G.C. *et al.* Avaliação morfométrica de equinos da raça Mangalarga Marchador: medidas lineares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.989-1000, 2004b.

CARROLL, C. L.; HUNTINGTON, P. J. Body condition scoring and weight estimation of horses. **Equine veterinary journal**, v. 20, n. 1, p. 41-45, 1988.

COSTA, M. D. *et al.* Efeito da composição genética nas características de conformação em equinos. **Arquivo brasileiro de medicina veterinária e zootecnia**, v. 68, n. 6, p. 1629-1637, 2016.

DONOFRE, A.C. *et al.* Conformação: A relação entre a forma e a função dos equinos. **Anais... VII Encontro de Zootecnia.** UNESP - Dracena. 2010.

GONÇALVES, V.F. *et al.* Caracterização morfométrica de cavalos Quarto de Milha da modalidade de três tambores. **Anais... ZOOTEC 2010.** Palmas. UFT/ABZ. 2010.

McGOWAN, C. M.; GOFF, L.; STUBBS, N. Equine treatment and rehabilitation. **Animal physiotherapy: assessment, treatment and rehabilitation. Iowa, IA: Blackwell Publishing**, p. 238-250, 2007.

McMANUS, C. *et al.* Caracterização morfológica de equinos da raça Campeiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1553-1562, 2005.

MELLOR, D. J.; BEAUSOLEIL, N. J. Equine welfare during exercise: an evaluation of breathing, breathlessness and bridles. **Animals**, v. 7, n. 41, p. 1-27, 2017.

MELO, J.B. *et al.* Estudo zoométrico de remanescentes da raça equina Nordestina no município de Floresta, Pernambuco – Brasil. **Actas Iberoamericanas de Conservación Animal**. p 71-74, 2011. Disponível em: <http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo_110_lin_photo/articulos/2011/Melo2011_1_71_74.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2018.

MENESES, A. C. A. *et al.* Medidas lineares e angulares de animais da raça Quarto de Milha utilizados em uma prova de vaquejada. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 21, n. 4, p. 256-261, 2014.

MISERANI, M.G. *et al.* Avaliação dos fatores que influem nas medidas lineares do cavalo Pantaneiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 1, p. 335-341, 2002 (suplemento).

NEDER, A. G., PÉREZ, A., PERRONE, G. Estimación del peso corporal Del caballo Criollo mediante medidas morfométricas: validación de ecuaciones publicadas para otras razas y desarrollo de nueva formula. **REDVET: Revista electrónica de Veterinaria**. v. 10, n. 9, 2009.

PÉREZ, R.F. *et al.* Comparación de características hipométricas de caballos mestizos mescendientes de potros

fin a sangre y criollos de tiro. **Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias** – Universidad de Chile. 1993.
PIMENTEL, M.M.L. *et al.* Biometria de equinos de vaquejada no Rio Grande do Norte, Brasil. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.5, n.4, p.376-379, 2011.

PROCÓPIO, A.M. *et al.* **Metodologia para mensuração do cavalo Campolina**. ABCCCampolina/CETERC. Boletim técnico. 2011. 9p.

SAS. **Statistical Analyses Systems**. User's guide: basics and statistics. SAS Inst. Inc. Cary, NC. 1996.

SEAPA - SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO DE MINAS GERAIS. **Relatórios do Agronegócio**: Equideocultura. Subsecretaria do Agronegócio. Belo Horizonte – MG, 2017. Disponível em: <http://www.agricultura.mg.gov.br/images/Arq_Relatorios/Pecuaria/2017/Ago/equideocultura_ago_2017.pdf>. Acesso em 07 set 2017.

TORRES, A.P.; JARDIM, W.R. **Criação do cavalo e de outros equinos**. São Paulo, Livraria Nobel, 1992. 654p.

THOMPSON, K. N. Skeletal growth rates of weanling and yearling Thoroughbred horses. **Journal of Animal Science**, v. 73, n. 9, p. 2513-2517, 1995.

ZÚCCARI, C.E.S.N., *et al.* Proporções gerais e índices corporais de éguas adultas da raça Pantaneira do Núcleo de criação e conservação do cavalo Pantaneiro da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul / UFMS. In: Sipan, 2004, Corumbá. **Anais Sipan 2004**, Corumbá: Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2004.