



**UNIVERSIDADE
ESTADUAL DO
MARANHÃO**

**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
CURSO DE MESTRADO EM CIÊNCIA ANIMAL**

**CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA, ÍNDICES MORFOMÉTRICOS E
AVALIAÇÃO TESTICULAR DO EQUINO “BAIXADEIRO”**

LUIZ BRUNO OLIVEIRA CHUNG

SÃO LUÍS-MA

UEMA

2016



**UNIVERSIDADE
ESTADUAL DO
MARANHÃO**

LUIZ BRUNO OLIVEIRA CHUNG

**CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA, ÍNDICES MORFOMÉTRICOS E
AVALIAÇÃO TESTICULAR DO EQUINO “BAIXADEIRO”**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em ciência animal.

Área de concentração: Reprodução Animal.

Prof. Orientador: Dr. Ricardo de Macedo Chaves

SÃO LUÍS-MA

UEMA

2016



**UNIVERSIDADE
ESTADUAL DO
MARANHÃO**

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Autor: LUIZ BRUNO OLIVEIRA CHUNG

Título: CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA, ÍNDICES
MORFOMÉTRICOS E AVALIAÇÃO TESTICULAR DO EQUINO “BAIXADEIRO”

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Ciência Animal da
Universidade Estadual do Maranhão
como requisito parcial para obtenção do
título de mestre em ciência animal.

Data ___/___/___

Julgamento: _____

Banca examinadora:

Prof. Dr. Ricardo de Macedo Chaves

(Orientador)

Prof. Dr. Cláudio Luís Nina Gomes

(1º membro)

Prof. Dr. Afrânio Gonçalves Gazolla

(2º membro)

Prof. Dr. Absai de Oliveira Sousa

(Suplente)



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DO
MARANHÃO

DEDICATÓRIA

Dedico essa dissertação a Deus, a minha companheira e a minha família que sempre estão ao meu lado e me dão força para prosseguir.



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DO
MARANHÃO

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida, pela proteção, pela família e por me dar a oportunidade de crescer na vida através do estudo.

Aos meus pais, a minha companheira, meus irmãos e toda minha família por estar sempre me apoiando em todas as etapas da minha vida.

Ao meu Orientador Dr. Ricardo de Macedo Chaves, pelos ensinamentos, orientação, incentivos, conselhos, convivência e pelo exemplo.

À Universidade Estadual do Maranhão pela oportunidade de realização do Curso de Mestrado em Ciência Animal.

À FAPEMA pela concessão da bolsa de estudo.

Aos criadores do cavalo Baixadeiro, que sem eles não seria possível essa pesquisa, e pela determinação, carinho e disponibilidade.

Aos companheiros de equipe e amigos, Luciana, Renata, Laine, Vinicius e Felipe, pelo precioso tempo de convivência e dedicação na realização deste trabalho.

Ao Laboratório de Reprodução Animal - LABRA e toda sua equipe, pela ajuda e companheirismo.

Às pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.



1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 O Cavalo	3
2.2 O Cavalo Nativo ou Naturalizado	3
2.3 O Cavalo Baixadeiro	Erro! Indicador não definido.
2.4 Biometria.....	8
2.4.1 Biometria Corporal	9
2.4.2 Biometria testicular	10
2.4.3 Índices Morfométricos	13
3 MATERIAIS E MÉTODOS	15
3.1. Biometria Corporal	15
3.2. Índices Morfométricos	20
3.3. Biometria testicular	21
3.3. Análises Estatísticas	22
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
4.1 Análise Descritiva das Medidas Biométricas Corporais.....	22
4.2 Análise Descritiva dos Índices Morfométricos	51
4.2 Análise Descritiva dos Dados Testiculares	58
5 CONCLUSÃO	71
REFERÊNCIAS	72
APÊNDICES	80



LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1. Brasil: Distribuição da tropa, anos 2004 e 2013.....	05
Quadro 2. Médias \pm desvio padrão da largura escrotal total de cada testículo de garanhões de idade entre 2 a 16 anos.....	13
Figura 1. A - Os animais na área alagada; B – Os animais na área seca.....	06
Figura 2. Hipômetro.....	17
Figura 3. Fitas Métricas.....	17
Figura 4. Altura de cernelha (1), altura do codilho ao solo (2), altura do joelho (3), altura do boleto (4), altura de garupa (5), altura dos costados (6), do vazio sub-esternal (7), altura do dorso ao solo (8), perímetro torácico (15), perímetro de canela (16) e perímetro de antebraço (17).....	19
Figura 5. Comprimento do corpo (9), comprimento da cabeça (10), comprimento do pescoço (11), comprimento da espádua (12), comprimento dorso-lombar (13) e comprimento da garupa (14).....	19
Figura 6. Largura da garupa (18), largura do peito (19) e largura da cabeça (20)...	19
Figura 7. Distribuição do sexo no grupamento racial do cavalo Baixadeiro de acordo com os municípios amostrados.....	36
Figura 8. Distribuição da idade no grupamento racial do cavalo Baixadeiro de acordo com os municípios amostrados.....	37
Figura 9. Distribuição do tipo de pelagem no grupamento racial do cavalo Baixadeiro de acordo com os municípios amostrados. Onde: a = Alazão; b = Baio; c = Branco; d = Castanho; e = Rosilho; f = Ruão; g = Tordilho; h = Zaino.....	38
Figura 10. Distribuição da utilidade no grupamento racial do cavalo Baixadeiro de acordo com os municípios amostrados.....	39
Figura 11. Distribuição do tipo de pelagem no grupamento racial do cavalo Baixadeiro de acordo com o gênero. Onde: a = Alazão; b = Baio; c = Branco; d = Castanho; e = Rosilho; f = Ruão; g = Tordilho; h = Zaino.....	40
Figura 12. Distribuição da idade no grupamento racial do cavalo Baixadeiro de acordo com o gênero.....	41
Figura 13. Distribuição da utilidade no grupamento racial do cavalo Baixadeiro de acordo com o gênero.....	41



Figura 14. Distribuição da idade no grupamento racial do cavalo Baixadeiro de acordo com o tipo de pelagem.....	42
Figura 15. Distribuição da utilidade no grupamento racial do cavalo Baixadeiro de acordo com o tipo de pelagem.....	42
Figura 16. Distribuição da utilidade no grupamento racial do cavalo Baixadeiro de acordo com a idade.....	43
Figura 17. Comparação entre as médias de altura de boleto (AB) em relação ao sexo dos animais.....	44
Figura 18. Comparação entre as médias da largura de peito (LP) em relação ao sexo dos animais.....	45
Figura 19. Comparação entre as médias de comprimento dorso lombar (CDL) em relação ao sexo dos animais.....	45
Figura 20. Comparação entre as médias de peso (calculado) em relação aos municípios amostrados.....	47
Figura 21. Comparação entre as médias de altura de cernelha (AC) em relação aos municípios amostrados.....	48
Figura 22. Comparação entre as médias de comprimento corporal (CC) em relação aos municípios amostrados.....	49
Figura 23. Comparação entre as médias do perímetro de canela (PC) em relação aos municípios amostrados.....	50
Figura 24. Comparação entre as médias da largura de cabeça (LCAB) em relação aos municípios amostrados.....	50
Figura 25. Distribuição da idade de acordo com os municípios amostrados.....	58
Figura 26. Distribuição da idade de acordo com o tipo de pelagem.....	58
Figura 27. Correlação entre o peso e o comprimento médio do testículo dos animais	65
Figura 28. Correlação entre o peso e a largura média do testículo dos animais.....	65
Figura 29. Correlação entre o peso e a altura média do testículo dos animais.....	66
Figura 30. Correlação entre o peso e a largura escrotal total (LET).....	66
Figura 31. Correlação entre o peso e o volume testicular médio dos animais.....	67



Figura 32. Comparação entre as médias dos comprimentos testiculares direito e esquerdo (CD, CE) em relação à idade dos animais. Onde: Grupo I = 3 a 5 anos; Grupo II = 6 a 8 anos; Grupo III = 9 a 11 anos.. 68

Figura 33. Comparação entre as médias das larguras testiculares direito e esquerdo (LD, LE) em relação à idade dos animais. Onde: Grupo I = 3 a 5 anos; Grupo II = 6 a 8 anos; Grupo III = 9 a 11 anos..... 68

Figura 34. Comparação entre as médias das alturas testiculares direito e esquerdo (HD, HE) em relação à idade dos animais. Onde: Grupo I = 3 a 5 anos; Grupo II = 6 a 8 anos; Grupo III = 9 a 11 anos..... 69

Figura 35. Comparação entre as médias da largura escrotal total (LET) em relação à idade dos animais. Onde: Grupo I = 3 a 5 anos; Grupo II = 6 a 8 anos; Grupo III = 9 a 11 anos..... 69

Figura 36. Comparação entre as médias dos volumes testiculares direito e esquerdo (VTD, VTE) em relação à idade dos animais. Onde: Grupo I = 3 a 5 anos; Grupo II = 6 a 8 anos; Grupo III = 9 a 11 anos..... 70



LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Valores médios, desvio padrão, coeficiente de variação (CV), mínimo e máximo das medidas biométricas corporais (cm) no grupamento racial do cavalo Baixadeiro.....	23
Tabela 2. Valores médios, desvio padrão, coeficiente de variação (CV), mínimo e máximo das medidas biométricas corporais (cm) no grupamento racial do cavalo Baixadeiro de acordo com o sexo.....	30
Tabela 3 Médias e desvio padrão das medidas biométricas corporais no grupamento racial do cavalo Baixadeiro de acordo com o município.....	32
Tabela 4. Visão geral dos índices obtidos no registro de equinos no grupamento racial do cavalo Baixadeiro.....	51
Tabela 5. Média e desvio-padrão dos índices corporais em função dos municípios no grupamento racial do cavalo Baixadeiro.....	56
Tabela 6. Média e desvio padrão das características biométricas dos testículos de garanhões.....	60
Tabela 7. Média e desvio padrão das características biométricas médias dos testículos de garanhões.....	60
Tabela 8. Média e desvio padrão do peso de garanhões considerando a idade.....	63
Tabela 9. Média e desvio padrão do peso de garanhões considerando o município..	63
Tabela 10. Média e desvio padrão do peso de garanhões considerando o tipo de pelagem.....	64
Tabela 11. Correlação entre o peso e as medidas da biometria testicular no grupamento racial do cavalo Baixadeiro.....	64



LISTA DE ABREVIÇÕES

Altura De Cernelha.	(AC)
Altura do Codilho ao Solo.	(ACS)
Altura de Joelho.	(AJ)
Altura de Boleto.	(AB)
Altura de Garupa.	(AG)
Altura da Cernelha ao Esterno ou dos Costados.	(ACE)
Altura do Vazio Subesternal.	(VAZ)
Altura do Dorso ao Solo.	(ADS)
Comprimento Corporal.	(CC)
Comprimento de Cabeça.	(CCAB)
Comprimento de Pescoço.	(CP)
Comprimento de Espádua.	(CE)
Comprimento Dorso Lombar.	(CDL)
Comprimento de Garupa.	(CG)
Perímetro Torácico.	(PT)
Perímetro de Canela.	(PC)
Perímetro de Antebraço.	(PA)
Largura de Garupa.	(LG)
Largura de Peito.	(LP)
Largura de Cabeça.	(LCAB)
Relação entre Altura da Cernelha e da Garupa.	(RCG)
Índice Peitoral.	(IP)
Índice Dáctilo-Torácico.	(IDT)
Peso Calculado.	(P)
Índice Corporal.	(IC)
Índice Torácico.	(IT)
Índice de Conformação.	(ICF)
Índice de Carga 1.	(ICG1)
Índice de Carga 2.	(ICG2)
Índice Corporal Relativo.	(ICR)



Grau de Enselamento.	(GS)
Índice de Compacidade 1.	(ICO1)
Índice de compacidade 2.	(ICO2)
Comprimento Testicular Direito.	(CD)
Comprimento Testicular Esquerdo.	(CE)
Largura Testicular Direita.	(LD)
Largura Testicular Esquerda.	(LE)
Altura Testicular Direita.	(HD)
Altura Testicular Esquerda.	(HE)
Largura Escrotal Total.	(LET)



RESUMO

O cavalo Baixadeiro para ter padrão racial reconhecido, precisa de estudos que estabeleçam seus parâmetros, estudos esses que possibilitarão estabelecer e reconhecer seu status morfológico ao comparar seus componentes aos das demais raças existentes, assim o firmando como uma raça naturalizada e definindo seu padrão zootécnico. O presente estudo visa obter medidas lineares corporais e testiculares e avaliar os índices morfométricos do grupamento racial do cavalo “Baixadeiro”, caracterizando morfológicamente e definindo um padrão racial para esse grupo; aferir e promover a análise descritiva das medidas biométricas corporais neste grupamento racial; estimar índices morfométricos a partir destas medidas para avaliar tendências exibidas pelos dados biométricos, além de exibir os padrões de classificação funcional gerados pelos índices; avaliar as características de biometria testicular correlacionando-as com a idade e peso dos animais, observando a influência destas variáveis sobre a capacidade reprodutiva. Para os dados corporais foram mensurados 418 animais entre machos e fêmeas em sete municípios da Baixada Maranhense e aferidas 20 medidas lineares e coletados os parâmetros: localidade, sexo, pelagem, idade, peso por estimativa, utilidade do animal pelo criador e registro do animal. As medidas de altura foram (cernelha, codilho ao solo, joelho, boleto, garupa, cernelha ao esterno, vazio subesternal e dorso ao solo), de comprimento (corporal, cabeça, pescoço, espádua, dorso-lombar e garupa), de perímetro (torácico, canela e antebraço) e por fim as de largura (garupa, peito e cabeça). A partir destas foram calculados 13 índices morfométricos, relação cernelha garupa (RCG), índice peitoral (IP), índice dáctilo-torácico (IDT), peso estimado (P), índice corporal (IC), índice torácico (IT), índice de conformação (ICF), índice de carga 1 (ICG1), índice de carga 2 (ICG2), índice corporal relativo (ICR), grau de enselamento (GS), índice de compacidade 1 (ICO1) e índice de compacidade 2 (ICO2). Para biometria testicular foram avaliados 30 garanhões divididos em três grupos de idade. Os testículos direito e esquerdo foram medidos quanto ao comprimento, largura, altura e a largura escrotal total (LET) e com esses dados foi calculado o volume testicular. Testes estatísticos foram realizados para correlacionar algumas variáveis com as medidas corporais e testiculares. De acordo com o valor de p encontrado ($p < 0,05$), há diferença estatística significativa entre os dados biométricos em relação ao sexo nas medidas de altura de boleto e largura de peito, sendo ambas com médias superiores nos machos. Na correlação dos municípios com os dados biométricos observou-se que de acordo com o valor de p encontrado ($p < 0,05$), há diferença estatística significativa entre os dados biométricos em relação aos municípios amostrados. Foi classificado pelos índices como pônei e “baixo de frente”, pois tem altura de 128,50 cm; “longe da terra” e indicado a velocidade; com peso médio de 246,848 kg e um animal hipométrico; um cavalo para trabalho de sela e pequenas trações; suportando carga de 91,986 kg, trabalhando a trote ou galope e carga de 156,047 kg, trabalhando a passo e com bom grau de enselamento. As características biométricas testiculares de comprimento, largura, altura e volume testicular são em geral maiores para o testículo esquerdo do que para o direito neste grupamento racial. A LET em todos os grupos etários foi maior que 80 mm. Para todas estas comparações, houve correlação estatisticamente significativa positiva ($p < 0,05$) e os coeficientes de correlação encontrados determinaram correlações fortes ($r > 0,70$) para as relações entre CD, CE, LD, LE, LET, VTD e VTE em função do peso, e



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DO
MARANHÃO

correlação moderada ($0,40 \leq r \leq 0,69$) entre HD e HE em função do peso. Em todas as correlações, quanto maior o valor do peso, maiores serão os valores da biometria testicular. De acordo com o valor de p encontrado ($p > 0,05$), não há diferença estatisticamente significativa entre as médias das características da biometria testicular em relação aos grupos de idade.

Palavras-chave: medidas lineares, índices corporais, testículos, cavalo



ABSTRACT

In order to have a recognized racial pattern, the Studhorse requires studies that establish its parameters, studies that will allow establishing and recognizing its morphological status when comparing its components with those of other breeds, thus establishing it as a naturalized breed and defining its zootechnical standard. The present study aims to obtain linear corporal and testicular measurements and to evaluate the morphometric indices of the racial group of the horse "Baixadeiro", characterizing morphologically and defining a racial pattern for this group; To gauge and promote the descriptive analysis of the biometric measures of body in this racial grouping; To estimate morphometric indices from these measures to evaluate trends exhibited by biometric data, besides showing the functional classification patterns generated by the indices; To evaluate the characteristics of testicular biometry correlating them with the age and weight of the animals, observing the influence of these variables on the reproductive capacity. For the body data, 418 animals were measured between males and females in seven municipalities of Baixada Maranhense and measured 20 linear measures and collected the parameters: locality, sex, coat, age, weight by estimate, utility of the animal by the breeder and animal registration. The height measures were (withers, ground, knee, billet, croup, sternum to sternum, substernal void and back to ground), length (body, head, neck, shoulder, back, and croup), perimeter (Thoracic, cinnamon and forearm) and finally those of width (croup, chest and head). From these, 13 morphometric indices, relation to the croup (RCG), pectoral index (PI), dactilo-thoracic index (TDI), estimated weight (P), body index (HF), thoracic index (ICF), load index 1 (ICG1), load index 2 (ICG2), relative body index (ICR), degree of shading (GS), compactness index 1 (ICO1) and compactness index 2 (ICO2). For testicular biometry 30 stallions were evaluated, divided into three age groups. The right and left testicles were measured for length, width, height and total scrotal width (LET), and with these data the testicular volume was calculated. Statistical tests were performed to correlate some variables with body and testicular measurements. According to the p value found ($p < 0.05$), there is a statistically significant difference between the biometric data in relation to sex in the billet height and breast width measurements, both of which have higher mean values in males. In the correlation of the municipalities with the biometric data it was observed that according to the p value found ($p < 0.05$), there is a statistically significant difference between the biometric data in relation to the cities sampled. It was classified by the indexes as pony and "low front", because it has a height of 128.50 cm; "Far from the earth" and indicated the speed; With an average weight of 246,848 kg and a hipometric animal; A horse for saddle work and small pulls; Supporting load of 91.986 kg, working at a trot or gallop and load of 156.047 kg, working in step and with good degree of shine. The testicular biometric characteristics of length, width, height and testicular volume are generally larger for the left testicle than for the right testicle in this racial group. The LET in all age groups was greater than 80 mm. For all these comparisons, there was a statistically significant positive correlation ($p < 0.05$) and the correlation coefficients found determined strong correlations ($r > 0.70$) for the relationships between CD, CE, LD, LE, LET, VTD and VTE As a function of weight, and a moderate correlation ($0.40 \leq r \leq 0.69$) between HD and HE as a function of weight. In all correlations, the higher the value of weight, the higher the values of



**UNIVERSIDADE
ESTADUAL DO
MARANHÃO**

testicular biometry. According to the p value found ($p > 0.05$), there is no statistically significant difference between the means of testicular biometry characteristics in relation to the age groups.

Key words: linear measures, body indexes, testicles, horse

1 INTRODUÇÃO

Os primeiros cavalos foram introduzidos no Brasil por colonizadores portugueses (MARIANTE e EGITO, 2008). O cavalo Baixadeiro é oriundo do cruzamento de equinos de origem Ibérica, provavelmente descendem dos cavalos Garrano e Berbere introduzido no Brasil no período colonial. É um grupo de cruzamento centenário restrito a região da Baixada Maranhense, onde constitui importante meio de transporte para as comunidades, sendo muito utilizado na lida com o gado (GAZOLLA et al., 2009).

Possui características de rusticidade e adaptabilidade adquiridas através da seleção natural (McMANUS et al., 2010), ocasionadas pelas adversidades climática e geográfica do ecossistema da região Norte do estado do Maranhão, marcado por períodos inundáveis alternados com períodos de estiagem. De acordo com Silva et al. (2012) dados moleculares mostram que o cavalo Baixadeiro se encontra geneticamente distante das outras raças existentes no Brasil, tais como a Campeira, o Mangalarga Machador, o Lavradeiro e o Pantaneiro.

Para Leonardo Da Vinci, o cavalo de formas ideais pode ser descrito a partir das relações existentes entre as diversas regiões do corpo deste animal. Ao longo dos tempos foram criados modelos de estudos que levam em consideração o tamanho relativo de diferentes partes do corpo do equino (BERBARI NETO, 2005).

Para Berbari Neto (2005), embora o interesse sobre pesquisas em morfologia em algumas espécies tenha sido menor do que aquele direcionado aos estudos sobre a produtividade, no caso dos equinos a perfeição das características morfológicas está intrinsecamente relacionada à sua funcionalidade. Sendo assim, a existência de associações entre as formas e funções dos cavalos implica a necessidade de se realizarem avaliações morfométricas adequadas destes.

A estabilização de uma raça equina significa que esta se enquadra em um padrão zootécnico geral, em que sua conformação deve se localizar próximo ao ideal para a finalidade a que se dispõe. Partindo deste pressuposto, BARBOSA (1993) ainda afirmou que as partes do animal devem ser analisadas isoladamente, cada uma sendo avaliada por sua função na dinâmica e harmonia do corpo do animal como um todo. A função à qual o cavalo se destina requer uma conformação apropriada que, por sua vez, definirá em grande parte seu padrão morfológico (INGLÊS et al., 2004).

Além disso, as medidas das diversas regiões do corpo do cavalo são úteis também para cálculos de índices, que permitem a apreciação das aptidões na escolha de espécimes destinados à reprodução e na seleção de diferentes tipos, de acordo com a utilização, isto é, se é de sela, de carga ou de tração (RIBEIRO, 1989). Portanto, é necessário avaliar medidas lineares de altura, comprimento, largura e perímetros, proporções e índices morfométricos nesse grupamento racial Baixadeiro.

As medidas lineares também são usadas para medir os testículos e com isso podendo se avaliar alguns parâmetros. Partindo-se do pressuposto que o número de espermatozoides que um indivíduo pode produzir depende da quantidade de tecido testicular funcional, que está correlacionado com o tamanho testicular, essa mensuração seria fator importante na seleção e manejo de reprodutores objetivando-se máxima eficiência reprodutiva (GEBAUER et al., 1974; SUDA et al., 1992; PICKETT, 1993).

A medida testicular mais usada mundialmente é o perímetro escrotal, contudo é dificilmente obtido com precisão em garanhões, devido ao posicionamento horizontal do testículo que dificulta a medição. Portanto, nessa espécie é realizada a biometria testicular e, de acordo com Gebauer et al. (1974) e Thompson et al. (1979) deve-se utilizar uma combinação de medidas (altura, comprimento, largura e largura escrotal total) para melhor estimar o tamanho testicular do garanhão.

O cavalo Baixadeiro para ter padrão racial reconhecido, precisa de estudos que estabeleçam seus parâmetros, estudos esses que possibilitarão estabelecer e reconhecer seu status morfológico ao comparar seus componentes aos das demais raças existentes, assim o firmando como uma raça naturalizada e definindo seu padrão zootécnico. E este trabalho justifica-se ainda pela inexistência de estudos de biometria testicular e os que avaliam os índices morfológicos nesse animal, estudo este que dirá qual a sua capacidade reprodutiva e qual a sua finalidade de trabalho e provando o grande valor que esse animal tem para a região da Baixada Maranhense e para a conservação de recursos genéticos.

Esse estudo teve por objetivos: obter medidas lineares corporais e testiculares e avaliar os índices morfométricos do grupamento racial do cavalo “Baixadeiro”, caracterizando morfológicamente e definindo um padrão racial para esse grupo; aferir e promover a análise descritiva das medidas biométricas corporais no grupamento racial do cavalo Baixadeiro; estimar índices morfométricos a partir destas medidas para avaliar tendências exibidas pelos dados biométricos, além de exibir os padrões de classificação funcional gerados pelos índices; avaliar as características de biometria

testicular correlacionando-as com a idade e peso dos animais, observando a influência destas variáveis sobre a capacidade reprodutiva.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O Cavalo

Desde o início da história da humanidade, os cavalos têm se destacado no processo do desenvolvimento socioeconômico e cultural do homem, porém, a primeira relação entre homem e cavalo, foi alimentar, com o decorrer dos tempos, esta relação foi transformada para domesticação do animal, onde os homens perceberam que tal animal era um instrumento essencial, para transporte, trabalho, lazer e outras.

Cintra (2007, p. 7) cita que “no Brasil existem cerca de 26 raças de cavalos de sela e tração, mais 6 raças de pôneis, no qual cada uma tem suas particularidades para atender às necessidades humana exigida”.

Diante do exposto, os cavalos são animais que trouxeram múltiplos benefícios para humanidade, logo, este capítulo irá abordar sobre os cavalos naturalizados brasileiros e principalmente, a temática do estudo, o cavalo Baixadeiro.

2.2 O Cavalo Nativo ou Naturalizado

Na América, o cavalo foi introduzido por Cristovão Colombo em sua segunda viagem, realizada em 1493, à Ilha de Santo Domingo. Conforme a literatura, os cavalos se espalharam pelas ilhas de Porto Rico, Cuba e Jamaica e, dessas, para a América Central e Colômbia, de onde passaram para Peru, Equador, Bolívia e Chile. Em seguida esses animais foram introduzidos no México por Cortez, expandindo-se pelo oeste da América do Norte (BERBARI NETO, 2005).

No Brasil, a maioria das espécies de animais domésticos foram introduzidas devido às viagens dos colonizadores, apesar de algumas espécies que já eram domesticadas pelos índios. Esta ausência de animais domésticos foi relatada pela carta de Achamento do Brasil, escrita por Pero Vaz de Caminha, ao Rei Dom Manuel, no ano de 1500 (MARIANTE et al., 2005, p. 460), no qual relatava que:

“O povo desta terra não lavra, nem cria, nem aqui há boi, nem vaca, nem cabra, nem ovelha, nem galinha, nem qualquer outra alimária, que costumada seja ao viver dos homens; nem comem senão desse inhame que aqui há muito e dessas sementes e frutos que a terra e as árvores de si lançam; e com isso andam tais e tão rijos e tão nédios, que o não somos nós tanto, com quanto trigo e legumes comemos”.

Nesse contexto, os primeiros cavalos inseridos na América foram de origem hispânica, juntamente com as raças de origem inglesa, bárbara, árabe e turca a sob a influência das condições ambientais, originalizando várias outras raças naturalizadas. Já no Brasil os primeiros equinos foram trazidos no ano de 1534, por iniciativa de D. Ana Pimentel, esposa do de Martim de Afonso de Sousa, nas capitanias de Pernambuco, Bahia e São Vicente. Em 1549, Tomé de Sousa, trouxe alguns cavalos da Ilha de Cabo Verde, nos anos seguintes, foram inseridos outros equinos, não somente daquela ilha, mas também da Península Ibérica. Serra (2004, p. 15) cita ainda que:

“A raça Pantaneira, por exemplo, bem como a raça Campeira, criada no sul do país, descendem, provavelmente, dos equinos trazidos pelos espanhóis nos séculos XVI e XVII. As raças ibéricas, Andaluz, Berbere, Sorraia e Garrano são, provavelmente, as que tiveram uma maior participação na formação de cavalos nativos do Norte e Nordeste do país, a exemplo da raça Lavradeiro, em Roraima”.

Pires et al. (2012, p. 5) afirma ainda que:

“Dos cavalos nacionais, uma parte foi moldada por uma pressão de seleção natural mais acentuada que a artificial e outras, ditas raças de elite, passaram e ainda sofrem uma intensa seleção artificial, com acasalamentos preferenciais. De maneira geral, todas as raças brasileiras são, de certo modo, oriundas das raças de cavalos Ibéricas, como Sorraia e o Garrano, e de raças do norte da África que se difundiram pela Europa ocidental nos períodos de invasões, guerras e batalhas, antes mesmo da descoberta do Brasil, como o caso do cavalo Bérbere”.

Com passar dos tempos, esses animais evoluíram e adaptaram-se às condições ambiental, sanitária e local nos diferentes habitats encontrados no país, originalizando alguns termos, no qual as raças passaram a ser como “crioulas”, “locais” ou “naturalizadas” (ARAÚJO et al., 2015). Segundo o Censo Agronegócio, no ano 2006, o Brasil tem uma população de 4.541,833 de equinos distribuídos em raças de cavalos nativos e naturalizados, porém em ano de 2014, conforme o mesmo censo teve um

aumento nesta população, para 5.000,000, sendo que animais para esporte, lazer e criação são de 1.100,000 e para lida (trabalho) são 3.900,000 (LIMA; CINTRA, 2015).

Entretanto, na pesquisa do Instituto de Geografia e Estatística (IBGE, 2015) a população de cavalos nativos e naturalizados, teve uma diminuída entre os anos de 2004 (n = 5.787.250) a 2013 (n = 5.363185). Ressalta-se que com relação à distribuição dos animais pelas Regiões Brasileiras, o Estado de Minas Gerais, se destaca como local de maior concentração de criadores de cavalos, seguido do Rio Grande do Sul e Bahia, o Estado do Maranhão se encontra no 11º lugar, conforme demonstra a Quadro 1.

UF	EFETIVO 2004	EFETIVO 2013
BRASIL	5.587,250	5.363,185
1º MINAS GERAIS	859.974	758.880
2º RIO GRANDE DO SUL	484.512	535.299
3º BAHIA	614.073	485.356
4º GOIÁS	442.818	394.799
5º SÃO PAULO	500.177	347.411
6º MATO GROSSO DO SUL	366.399	337.124
7º PARANÁ	434.381	312.626
8º PARÁ	282.835	284.437
9º MATO GROSSO	311.598	245.153
10º TOCANTINS	156.150	239.535
11º MARANHÃO	175.027	175.575
12º RONDÔNIA	146.683	173.440
13º CEARÁ	139.102	128.602
14º PERNANBUCO	119.680	128.027
15º SANTA CATARINA	128.343	118.342
16º RIO DE JANEIRO	105.827	113.203
17º PIAUÍ	150.866	102.092
18º ESPÍRITO SANTO	72.956	74.585
19º SERGIPE	68.640	67.922
20º ACRE	32.752	64.871
21º ALAGOAS	52.686	58.228
22º RIO GRANDE DO NORTE	40.338	53.552
23º PARAIBA	52.020	46.262
24º RORÁIMA	27.800	28.548
25º DISTRITO FEDERAL	6.000	17.162
26º AMAZONAS	11.907	15.479
27º AMAPÁ	3.706	5.566

Quadro 1 - Brasil: Distribuição da tropa, anos 2004 e 2013.

Fonte: IBGE (2015).

Dentre as diversas raças de cavalos originadas no Brasil, pode-se citar: Pantaneiro (Mato Grosso); Campeiro (Santa Catarina); Lavradeiro (Roraima); Marajoara (Pará); Nordesteiro (Nordeste Brasileiro); Pônei Puruca (Pará); Pônei Brasileiro e Piquira (Minas Gerais); além das mais famosas, Mangalarga (São Paulo),

Mangalarga Marchador (Minas Gerais), Campolina (Minas Gerais), Crioulo (Rio Grande do Sul) e Brasileiro de Hipismo (São Paulo); e, também, o ecótipo Baixadeiro (Maranhão). Todavia, não se conhece ao certo os censos e a situação de risco de muitas dessas raças (PIRES, 2012).

Os animais naturalizados ou nativos são resultado de uma longa seleção natural em um ambiente no qual se estabeleceram durante muitos anos ao ponto de apresentarem características específicas dessas condições. Tal seleção conduz a adaptação ao meio natural e essa característica pode ser usada por geneticistas em programas de melhoramento genético para difundir essa genética em raças que não suportam regiões com ambientes tão hostis (MCMANUS, 2005).

2.3 O Cavalo “Baixadeiro”

Conforme a literatura, o cavalo “Baixadeiro” se destaca na Baixada Maranhense como uma raça de cavalos nativos, que está inserido no Brasil há séculos e trata-se de uma fonte potencial de genes de interesse para programas de melhoramento genético animal (ANUNCIACÃO, 2016). Este animal tem sua origem no cruzamento de equino de origem Ibérica e Africana, provavelmente dos cavalos Garrano e Berbere introduzido no Brasil no período colonial (CHUNG et al., 2015).

Segundo Chaves et al. (2015) estima-se que existem quatro mil exemplares de cavalos baixadeiros (figura 2A/B), que influenciam a região nos aspectos socioeconômicos. Os mesmos autores relatam ainda, que essa raça está inserida no Programa Brasileiro de Conservação de Recursos Genéticos Animal.



Figura 1: A - Os animais na área alagada; B – Os animais na área seca.
Fonte: Autor.

A EMBRAPA (2001) ressalta que esta raça tem sua formação no Município de Pinheiro, no ano de 1930 e que 80% da população de equinos da Baixada Maranhense apresentam em sua árvore genealógica características da raça em questão. O mesmo instituto afirma que:

“Morfologicamente, destaca-se o porte dos animais que varia de pequeno a médio e as cores predominantes das pelagens são tordilha e castanha. Fisiologicamente, esse equino é dotado de grande rusticidade, resistência e força para a execução de trabalhos em áreas de difícil acesso, onde outras raças de sua espécie, dificilmente teriam sucesso, como é o caso das áreas alagadas da Baixada Maranhense (EMBRAPA, 2001, p. 03)”.

Nesse contexto, o baixadeiro consegue sobreviver 6 meses nas áreas alagadas e seis na adversidade seca, logo são animais resistentes e rústicos, segundo Anunciação (2016) que descreve esta adaptação local como uma característica fundamental deste cavalo, o qual demonstra que tal animal tem condições de sobreviver nestes ambientes, devido sua particularidade de suportar o calor, de se adaptar as condições das áreas alagada e secas e especialmente, o uso espacial e seu do hábito alimentar.

Com relação a sua criação, os animais são criados soltos sem manejo reprodutivo, onde a montada natural não é monitorada. Com relação à procriação, estudos indicam que a maioria dos criadores escolhem o garanhão, sendo que o critério de escolha, na maioria dos casos baseia-se num paradoxo que é um animal com defeito físico, pois a importância é somente o enquadramento do tipo “Baixadeiro”. Quanto às éguas, o período de parição é contínua, com parto normal e o período de acasalamento ocorre entre os meses de junho e setembro (ANUNCIÇÃO, 2016; GAZOLLA et al., 2016).

Em um estudo realizado por Gazolla et al. (2016) no qual fizeram entrevistas aos proprietários de cavalos baixadeiro, nos municípios de Pinheiro, São Bento e Bacurituba, no Estado do Maranhão, verificaram que os entrevistados ressaltam que estes animais são indispensáveis na lida com o gado e como meio de transporte para o homem da Baixada e além de concluírem que estes animais são essenciais para trabalharem nas condições do ambiente da Baixada Maranhense. Os entrevistados acrescentam também que quando é colocada outra raça equina na atividade laboral, o rendimento é menor do que do cavalo Baixadeiro.

O equino baixadeiro não possui associação de criadores e muito menos registro da raça, pois seu padrão racial ainda não foi bem definido e nem os criadores tiveram o devido interesse para tal feito. Esse cavalo é visto apenas como um grupamento

genético. Entretanto o que se observa é que esse animal é único, sendo diferente em morfologia das demais raças nacionais e naturalizadas e se encontra apenas na região da Baixada Maranhense e para o homem da Baixada é a única força de trabalho que ele pode contar para os diversos trabalhos agrícolas, principalmente na lida com os rebanhos bovinos e bubalinos, pois é uma das principais atividades para o qual utilizam esse cavalo.

Esse animal se torna a única escolha viável para trabalho na Baixada, porque essa microrregião que é a Baixada Maranhense é banhada pelos rios Mearim, Pindaré, Pericumã e Aurá e durante o período chuvoso, que acontece de Janeiro a Junho na região, os rios e os lagos perenes, transbordam, inundando os campos, transformando-os em extensos lagos de pouca profundidade (MARANHÃO, 1991; PINHEIRO et al., 2005), então sob essas condições de períodos alagado e seco nenhuma outra raça consegue executar os trabalhos sem nenhum tipo de prejuízo ao criador nem a si próprio, como problemas nos cascos ou de outro tipo.

Essa resistência fantástica que esse equino adquiriu de trabalhar em ambientes alagados e secos sem perda na qualidade ou ritmo no trabalho se deve a anos de seleção natural que os mesmos sofreram para se adaptar neste ecossistema da Baixada. Por isso, um animal com tamanha rusticidade deve ser visto com outros olhos pelos programas de melhoramento genético para que ele possa colaborar em cruzamentos genéticos, conferindo a outras raças mais frágeis ou que sofram com problemas em ambientes alagados, essa resistência.

Porém, se esse animal não for reconhecido pelos criadores e pela comunidade científica, como mais uma raça naturalizada, sendo preservada e melhorada ela poderá se perder. Pois os cruzamentos indiscriminados do baixadeiro com outras raças pela busca de um animal com maior valor econômico, vem ocorrendo. Já que o Baixadeiro é comercializado por preços bem baixos, fato explicado pelos compradores que alegam que se trata de um animal “Pé Duro” sem raça definida.

2.4 Biometria

A biometria é uma área da ciência que desenvolve abordagens quantificadas para representar e detectar o aparecimento do caráter fenotípico das espécies, os indivíduos, comportamentos e características morfológicas. Opera na intersecção entre o reconhecimento de padrões, ecologia e ciências da informação, produzindo sistemas informatizados para a aferição fenotípica e interpretação. Portanto, a biometria pode

beneficiar uma gama de disciplinas, incluindo a biogeografia, ecologia populacional, e pesquisa comportamental.

Esse trabalho irá abordar e discutir sobre a biometria corporal, biometria testicular e índice morfométrico.

2.4.1 Biometria Corporal

Conforme literatura pertinente, a biometria corporal tem se destacado como uma ferramenta importante para mensurar a produtividade de animais, que associado com outros índices zootécnicos, compõe base de dados fundamental para a avaliação individual e coletiva dos animais e para quantificar a evolução do sistema produtivo (SOUZA et al., 2014).

Os mesmos autores ressaltam que estas medidas biométricas conseguidas de animais *in vivo*, demonstram uma correlação com as medidas da carcaça, podendo ser utilizadas juntas ou isoladamente, além de avaliar as medidas da futura carcaça, para indicar a proporção de músculos e tecido adiposo.

Pimentel et al. (2011) afirmaram que a avaliação de biometria corporal é baseada em relações entre as diversas regiões do corpo e o conjunto formado por elas, considerando as partes do corpo, verificadas em conjunto, estiverem adaptadas à função a que ele se destina. Em sua pesquisa verificou a importância da análise da biometria corporal para os cavalos destinados a vaquejada, no qual o método favoreceu as raças para o tipo lazer.

Koritiaki et al. (2012) relataram que as medidas corporais estão associadas positivamente com o peso, e as regressões lineares múltiplas expuseram melhores coeficientes de determinação que as regressões lineares simples. Logo, a utilização de medidas corporais é admissível para avaliar o desenvolvimento dos animais do nascimento ao desmame.

A literatura relata que o perímetro torácico, perímetro abdominal, perímetro de flanco, altura de cernelha, altura de garupa e comprimento corporal, são as medidas mais utilizadas na biometria corporal. Entretanto, o peso ainda é visto como principal ferramenta e a mais segura para o rendimento bruto de carne do animal. Contudo Cabral et al. (2004) citam as medidas empregadas nos estudos Oom e Ferreira (1987) e Torres & Jardim (1981), para avaliar as proporções corporais, e essas medidas são as seguintes.

Peso corporal: Medida aferida utilizando-se balança eletrônica para animais de grande

porte, com precisão de 0,5 kg e capacidade para 2000 kg. **Altura na cernelha:** Medida aferida do ponto mais alto da região interescapular, localizado no espaço definido pelo processo espinhoso de T 5 e T6, até o solo; **Altura na garupa:** Medida aferida do ponto mais alto da garupa, especificamente sobre a tuberosidade sacral, até o solo; **Distância codilho-solo:** Distância entre o vértice do olécrano e o solo; **Comprimento da cabeça:** Distância entre a extremidade proximal da cabeça, que coincide com a crista nugal, e a porção medial ou central da arcada incisiva inferior; **Comprimento do pescoço:** Distância entre a porção cranial do arco dorsal do atlas e o terço médio da borda cranial da escápula; **Comprimento da espádua:** Distância entre a porção cranial do arco dorsal do atlas e o terço médio da borda cranial da escápula; **Comprimento do dorso-lombo:** Distância entre as extremidades dos processos espinhosos de T8 e T9 e a porção cranial da tuberosidade sacral; **Comprimento da garupa:** Distância entre as porções cranial da tuberosidade ilíaca e caudal da tuberosidade isquiática; **Comprimento do corpo:** Distância entre as porções cranial do tubérculo maior do úmero e caudal da tuberosidade isquiática; **Largura da cabeça:** Distância entre a porção livre da borda supra-orbital direita e a borda esquerda; **Largura do peito:** Distância entre as bordas laterais das articulações escápulo-umeral direita e esquerda; **Largura das ancas:** Distância entre as porções laterais das tuberosidades ilíacas; **Perímetro do antebraço:** Medida de circunferência aferida na região mediana do antebraço, formada pelos ossos rádio e ulna; **Perímetro da canela:** Medida de circunferência aferida na região mediana da canela de um dos membros anteriores, formada pelos ossos metacárpicos II, III e IV; **Perímetro torácico:** Medida de circunferência aferida com fita métrica posicionada logo após o final da cernelha, entre os processos espinhosos T8 e T9, passando pelo espaço intercostal da 8ª e 9ª costelas, até a articulação da última costela com o processo xifóide.

2.4.2 Biometria testicular

Segundo Borges et al. (2010) o perímetro escrotal é utilizado mundialmente para a medida testicular, entretanto, devido o posicionamento horizontal do testículo, existe a dificuldade de ter uma medida exata em garanhões. Logo, a biometria testicular tem se destacado, pois utiliza uma associação de medidas (altura, comprimento, largura e largura escrotal total) que melhora a estimativa do desempenho testicular do garanhão.

Ressalta-se ainda que as medidas biométricas testiculares são técnicas simples e de fácil mensuração além de ser segura, possibilita ao criador um prognóstico da vida reprodutiva, devido a correlação com produção de gametas, fertilidade, características de produção, desenvolvimento ponderal e precocidade (LOUVANDINI et al., 2008; BORGES et al., 2010; OLIVEIRA, 2014).

A utilização das características biométricas testiculares no processo de seleção de reprodutores acontece, sobretudo, devido a sua associação com a sua fertilidade. Entretanto, cumpre lembrar que os parâmetros testiculares variam em função, da estação do ano, do estado clínico e da situação nutricional dos animais (LOUVANDINI et al., 2008).

Gregory (2012) relata que a biometria testicular em macho adulto, possui como principal objetivo diagnosticar alterações testiculares, avaliar o potencial reprodutivo e da produção espermática diária, visto que o número de espermatozóide produzido pelo animal depende da quantidade de tecido funcional do testículo.

Porém, conforme Oliveira (2014) nos machos equinos adultos, além do potencial produtivo, a produção espermática diária pode ser estimada a partir da biometria testicular, que compreendem o volume e a simetria destes órgãos. Porém, alguns fatores como raça, idade, o tamanho e outros, podem interferir na dimensão escrotal, portanto devem ser levados em considerações no momento da avaliação.

Conforme Louvandini et al. (2008) o perímetro escrotal, a largura e o comprimento testicular, são as medidas tradicionais da biometria testicular, entretanto, para aumentar a precisão na escolha dos reprodutores, volume testicular e forma dos testículos, estão sendo utilizados para aumentar a precisão na escolha dos reprodutores.

Contudo, conforme Oliveira (2014) em equinos, por causa da disposição horizontal dos testículos no escroto, a avaliação do perímetro escrotal não é realizada, logo nestes animais as medidas usadas são a largura escrotal total e as medidas biométricas de cada testículo.

Em pesquisa que avaliaram a biometria testicular de 25 garanhões Campolina, divididos em três grupos: Grupo I (< 60 meses), Grupo II (>60 e < 120 meses) e Grupo III (> 120 meses); os autores correlacionaram a idade e peso corporal do animal, no qual foram feitas medidas lineares dos testículos direito e esquerdo de comprimento (CD, CE), largura (LD, LE), altura (HD, HE), e a largura escrotal total (LET). Os resultados indicaram que os parâmetros de biometria testicular no GI foram: $10,0 \pm 1,5$ cm (CD); $10,1 \pm 1,2$ cm (CE); $5,8 \pm 0,5$ cm (LD); $6,2 \pm 0,6$ cm (LE); $6,6 \pm 0,8$ cm (HD); $7,0 \pm 0,8$

cm (HE); $10,6 \pm 1,0$ cm (LET). As medidas do GII foram: $10,9 \pm 1,1$ cm (CD); $10,4 \pm 0,8$ cm (CE); $6,5 \pm 0,5$ cm (LD); $6,8 \pm 0,6$ cm (LE); $7,5 \pm 1,0$ cm (HD); $7,8 \pm 0,5$ cm (HE); $12,0 \pm 1,0$ cm (LET). No GIII foram: $9,8 \pm 0,8$ cm (CD); $10,3 \pm 0,5$ cm (CE); $7,0 \pm 0,8$ cm (LD); $7,4 \pm 0,8$ cm (LE); $7,1 \pm 0,7$ cm (HD); $7,6 \pm 1,1$ cm (HE); $11,9 \pm 0,8$ cm (LET). Não havendo diferença entre as medidas lineares de comprimento, largura e altura, entre os testículos direito e esquerdo dos animais estudados (BORGES et al., 2010). Diante do exposto, os autores ressaltam a importância desta ferramenta para uma medida exata do perímetro testicular.

Nesse contexto, ressalta-se a importância da avaliação testicular, no qual os padrões testiculares devem ser verificados indicando a normalidade ou anormalidade deste órgão, que refletirá na fertilidade do animal. Brinsko et al. (2011 apud OLIVEIRA, 2014, p. 6), relatam que:

[...] padrões de normalidade estão associados a uma pele do escroto fina e elástica e o mesmo deve possuir um prolongamento do funículo espermático bem delimitado. Além disso, o escroto e seu conteúdo devem ser normalmente pendulosos (exceto durante o frio, em razão da contração da túnica dartos) e ocasionalmente podem ser atraídos para próximo ao corpo, devido à contração voluntária do músculo cremaster em resposta ao estímulo da palpação. Ainda segundo este autor, ambos os testículos e epidídimos anexos devem estar simétricos e livremente móveis dentro da bolsa escrotal. Os testículos devem ser ovais, textura consistente e devem ser palpados em sua totalidade, orientados pelo epidídimo. Além disso, deve possuir um eixo posicionado horizontalmente no escroto, podendo assumir um posicionamento mais vertical quando estiverem contraídos. Já o tamanho, a textura e a posição de cada testículo devem ser determinados para elaboração de um exame completo e pode variar de acordo com uma série de fatores apresentados a seguir.

O tamanho do testículo é outro fator fundamental, para determinar o potencial reprodutivo do animal. Oliveira (2014) cita o estudo pioneiro realizado por Thompson et al., (1979), no qual definiram valores médios para largura escrotal de equinos, demonstrado no quadro 2, no qual os equinos férteis na puberdade com aproximadamente 4 anos, possuem testículos com 4,5 a 6 cm de largura, 5 a 6,5 cm de altura e 8,5 a 11 cm de comprimento, enquanto a largura escrotal total permanecia entre 9,5 a 11,5 cm.

Idade	LTT	LTD	LTE
2 a 3 anos	9,6 ± 0,8 cm	5,5 ± 0,5 cm	5,3 ± 0,5 cm
4 a 6 anos	10,0 ± 0,7 cm	5,7 ± 0,4 cm	5,5 ± 0,5 cm
> 7 anos	10,9 ± 0,7 cm	6,1 ± 0,4 cm	6,0 ± 0,5 cm

Quadro 2. Médias ± D.V da largura escrotal total de cada testículo de garanhões de idade entre 2 a 16 anos.

Legenda: LTT: Largura testículo total; LTD: Largura testículo direito; LTE: Largura testículo esquerdo.

FONTE: Thompson et al (1979 apud OLIVEIRA, 2014).

Ressalta-se que a medida biométrica mais utilizada na avaliação dos testículos e escroto de garanhões tem sido a largura escrotal total (LET), que segundo Gregory (2012) é um método eficaz para verificar a produção de espermatozóide diário de um garanhão, no qual deve existir uma correlação entre a LET e peso do parênquima testicular ($r=0,83$) e entre a largura escrotal total e produção espermática diária ($r=0,75$).

2.4.3 Índices Morfométricos

O cavalo é um animal que possui suas partes do corpo proporcionais, onde o seu conjunto demonstra uma harmonia e uma perfeição, possibilitando que o mesmo exerça qualquer função a que é destinado. Entretanto, esta harmonia não está relacionada à mesma conformação, sendo que esta conformação pode ser múltipla, entretanto, de acordo com a função adequada do animal: sela, tração ou esporte. Diante do exposto, observa-se na literatura, que alguns autores procuram estabelecer sistemas de proporções para a espécie equina, baseados nas relações lineares de algumas regiões (CABRAL et al., 2004; TAVARES et al., 2015).

Logo, os índices morfométricos são importantes para a identificação morfológica, possibilitando a avaliação da seleção, com bases mais objetivas. As medidas corporais podem ser avaliadas como todo, e com isso permitindo o desenvolvimento de critérios de seleção objetivos (LUCENA et al., 2016). Ressalta-se que as proporções corporais podem ser avaliadas a partir de índices que demonstrem relações entre as medidas de comprimento, de perímetro e de peso (CABRAL et al., 2004).

Os índices morfométricos auxiliam na verificação das aptidões dos equinos, a partir de dados biométricos e calculados com fórmulas específicas, como: a verificação do equilíbrio entre membros locomotores do animal, do tipo (hipermétricos, eumétricos e elipométricos), da característica (longilíneo, mediolíneo e brevilíneo), da aptidão (sela, tração e/ou dupla aptidão), e da capacidade corporal (peso sem esforço exagerado que o

animal pode suportar sobre o dorso, trabalhando a trote ou a galope ou trabalhando a passo) (GODOI et al., 2013; REZENDE et al., 2016).

Godoi et al. (2013) afirmaram que estes índices são bastante utilizados, para a escolha de equinos, principalmente para atividades esportivas, porém estes índices podem ser utilizados para estudos relacionados ao crescimento dos animais, proporcionando definições e taxa de crescimento específico para cada raça.

Pinto et al. (2005) realizaram uma avaliação morfométrica de 55 potros e 41 potras da raça Mangalarga Marchador, envolvendo altura, comprimento, largura e perímetros e 11 medidas angulares e também foi utilizado uma análise fatorial para verificar a existência de relações importantes entre as medidas morfométricas. Com os resultados os autores puderam observar correlações importantes entre as medidas lineares e tiveram a possibilidade de identificar os seguintes fatores: sustentação, altura, rendimento, equilíbrio, carga, cefálico, robustez e perímetro, entre outros, já as medidas angulares, identificaram os fatores associados à comodidade, agilidade, rendimento, impulsão e força para o andamento.

Em outro estudo estimaram os índices morfométricos de 3882 garanhões da raça Campolina nos Estados de Alagoas, Espírito Santo, Santa Catarina, Mato Grosso do Sul e Rio Grande do Norte, no qual utilizou índice peitoral, índice corporal, índice dáctilo-torácico, índice de carga na canela e ainda peso calculado aproximado e vazio subesternal (BARBERI NETO, 2005).

Já no estudo de McManus et al. (2010) utilizaram medidas morfométricas da altura na cernelha, do perímetro torácico e o peso corpóreo para avaliar o crescimento de cavalos criados pelo exército brasileiro. Rezende et al. (2015) analisaram os índices morfométricos de 123 equinos adultos puros e mestiços utilizados em provas de Laço Comprido no MS, no qual mensuraram-se com auxílio de fita métrica e hipômetro, conforme metodologia de Torres e Jardim (1985) e Oom and Ferreira (1987) as medidas de perímetros: torácico, canela, joelho e antebraço; larguras: peito, garupa, cabeça e ísquio; tamanho: orelha; alturas: cernelha, codilho ao solo, garupa, joelho, e dorso lombar; comprimentos: quartela torácica, perna, canela pélvica, canela torácica, garupa, pescoço, cabeça, corporal, espádua, antebraço e dorso lombar; longitude: rosto; distâncias: escápula boleto e tórax abdômen.

Barbari Neto (2005) cita o sistema eclético, idealizado por Lesbre, como um método importante. O mesmo foi baseado no comprimento da cabeça normal para o cavalo mediolíneo do tipo sela, no qual a cabeça normal possui a premissa inicial de

manter as seguintes relações: a largura é igual a 1/3 do comprimento da cabeça e a maior espessura é igual à metade, ou seja, a altura na cernelha e na garupa e o comprimento do corpo equivalem a duas vezes e meia o comprimento da cabeça, assim como o comprimento do pescoço e das espáduas apresentam o mesmo valor do comprimento da cabeça.

Contudo, Cabral et al. (2004) ressaltaram que entre os índices mais utilizados, que foram propostos pelos estudiosos Oom & Ferreira (1987), e evidenciam relações existentes entre as medidas de comprimento, perímetro e peso, são eles o Índice corporal (IC): Índice que relaciona o comprimento do corpo com o perímetro torácico, classificando os animais em longilíneos, mediolíneos e brevilíneos; e o Índice dáctilo-torácico (IDT): Índice que relaciona o perímetro da canela com o perímetro torácico e indica a relação existente entre a massa de um animal e os membros que a suportam, classificando os animais em hipermétricos (cavalos pesados), eumétricos (cavalos médios) e hipométricos (cavalos leves).

3 MATERIAL E MÉTODO

Trata-se de uma pesquisa de campo de caráter quantitativa e qualitativa e este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal do Programa de Mestrado em Ciência Animal da UEMA, sob o protocolo nº 023/2015.

3.1. Biometria Corporal

Para a análise de biometria corporal, o experimento foi realizado no período de janeiro de 2016 a setembro de 2016 em sete Municípios da Baixada Maranhense (Pinheiro, São Bento, Bacurituba, Viana, Vitória do Mearim, Arari e Anajatuba), totalizando um terço desta microrregião Maranhense.

Foram mensurados 418 animais neste estudo entre machos (ganhões e castrados) e fêmeas, divididos da seguinte forma: 190 no município de Pinheiro; 24 em São Bento; 30 em Bacurituba; 28 em Viana; 30 em Vitória do Mearim; 48 em Arari e por fim 68 em Anajatuba.

A quantidade de animais por localidade se deu pela oferta de animais e proprietários disponíveis para o estudo e coleta dos dados.

As medidas corporais de altura (Figura 2A), comprimento (Figura 2B) e largura (Figura 2C) foram obtidas utilizando-se hipômetro adaptado, os apêndices (A, B e C), ilustram mais algumas das medidas de altura, comprimento e largura respectivamente.

O hipômetro de baixo custo foi construído seguindo um modelo elaborado pela Universidade de São Paulo (USP), porém esse modelo foi adaptado pelo autor para melhores resultados na espécie que foi estudada.

Esse hipômetro é de um material mais leve e mais barato que o de metal, o PVC (policloreto de polivinila), que é usado para serviços hidráulicos e que é encontrado com muita facilidade.

Para graduação do hipômetro foi aderido na sua superfície uma fita métrica comum, como ele é mais leve, facilita o manuseio e torna a mensuração bem mais rápida e eficiente.

O hipômetro é composto por duas partes (apêndice D), uma das partes serve para tirar as medidas de altura, pois é uma régua graduada, a outra parte é usada para as medidas de comprimento e largura, pois funciona como um compasso, tendo em suas extremidades duas réguas secundárias, além da régua de graduação normal.

As medidas de perímetro de canela e antebraço com uma fita métrica comum com precisão de 0,1 cm. Para a medida de perímetro torácico, uma fita métrica para análise ponderal de equinos (Figura 3) e para anotações dos dados, fichas individuais (apêndice E), que contém uma resenha para evitar que o mesmo animal seja mensurado duas vezes e outras informações essenciais para análise dos dados.

Os animais foram medidos sempre do lado esquerdo (REZENDE, 2013), posicionados em estação forçada ou com o mínimo de irregularidade possível.



Figura 2. Hipômetro



Figura 3. Fitas Métricas

Com relação à idade dos animais mensurados foi admitido animais com idade igual ou superior a 3 anos, pois os animais nessa idade já são adultos e a confirmação desse parâmetro foi feito analisando a dentição de cada animal antes das mensurações. Formam formados 4 grupos para idade sendo eles: de 3 a 5 anos, de 6 a 8 anos, de 9 a 11 anos e por fim os com mais de 11 anos.

As freqüências das pelagens foram avaliadas no momento da resenha, a qual era feita individualmente antes das mensurações, assim permitindo maior confiabilidade nos dados e evitando que o mesmo animal fosse mensurado mais de uma vez. Cada pelagem e os demais dados foram anotados em fichas individuais.

Foram aferidas 20 medidas lineares e registrado sete parâmetros como: localidade, sexo, pelagem, idade, peso por estimativa, utilidade do animal pelo criador e registro do animal. As definições e localizações das medidas lineares tiveram como referências anatômicas os seguintes pontos e características descritos nas Figuras 4, 5 e 6 e foram descritas por RIBEIRO (1988), TORRES & JARDIM (1992) e COSTA et al. (2006) como:

1. Altura de Cernelha (AC): Medida aferida do ponto mais alto da região interescapular, localizado no espaço definido pelo processo espinhoso de T5 e T6, até o solo.
2. Altura do codilho ao solo (ACS): Distância entre o vértice do olécrano e o solo.
3. Altura do joelho (AJ): Altura do solo aos ossos do carpo.
4. Altura de boleto / (AB): altura do solo até os ossos do tarso.
5. Altura de garupa (AG): medida aferida do ponto mais alto da garupa, especificamente sobre a tuberosidade sacral, até o solo.
6. Altura da cernelha ao esterno, do tórax ou dos costados: é a vertical que desce pelo cilhadouro, partindo da cernelha ao esterno e tomada à medida normalmente, com o hipômetro em posição invertida.
7. Do vazio subesternal: é a distância vertical do esterno ao solo, que se consegue da altura total subtraindo a altura da cernelha ao esterno.
8. Altura do dorso ao solo: é a distância tomada do dorso ao solo. Esta medida, comparada com a altura na cernelha e na garupa, mostra o grau de enselamento da referida região.
9. Comprimento corporal (CC): distância entre as porções cranial do tubérculo maior do úmero e caudal da tuberosidade isquiática.
10. Comprimento de cabeça (CCab): distância entre a extremidade proximal da cabeça, que coincide com a crista nugal, e a porção medial ou central da arcada incisiva inferior.
11. Comprimento de pescoço (CP): distância entre a porção cranial do arco dorsal do atlas e o terço médio da borda cranial da escápula.
12. Comprimento de espádua (CE): distância entre a borda dorsal da cartilagem da escápula e o ângulo distal da escápula ou porção central da articulação escapulo-umeral.
13. Comprimento dorso lombar (CDL): distância entre as extremidades dos processos espinhosos de T8 e T9 e a porção cranial da tuberosidade sacral.
14. Comprimento de garupa (CG): distância entre as porções cranial da tuberosidade ilíaca e caudal da tuberosidade isquiática.
15. Perímetro torácico (PT): medida de circunferência aferida com fita métrica posicionada logo após o final da cernelha, entre os processos espinhosos T8 e T9,

passando pelo espaço intercostal da 8ª e 9ª costelas até a articulação da última costela com o processo xifóide.

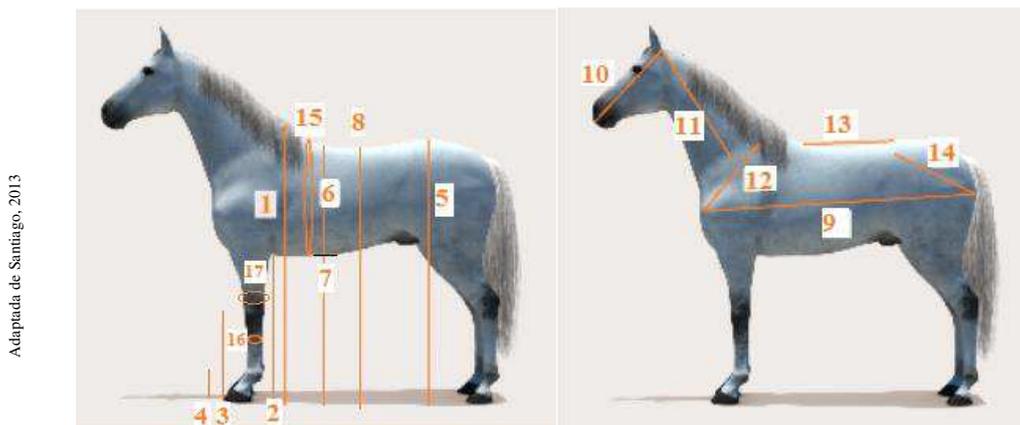
16. Perímetro de canela (PC): medida de circunferência aferida na região mediana da canela de um dos membros anteriores, formada pelos ossos metacárpicos II, III e IV.

17. Perímetro do antebraço (PA): medida de circunferência aferida na região mediana do antebraço, formada pelos ossos rádio e ulna.

18. Largura de garupa (LG): distância entre as porções laterais das tuberosidades ilíacas.

19. Largura de peito (LP): distância entre as bordas laterais das articulações escapulo-umeral direita e esquerda.

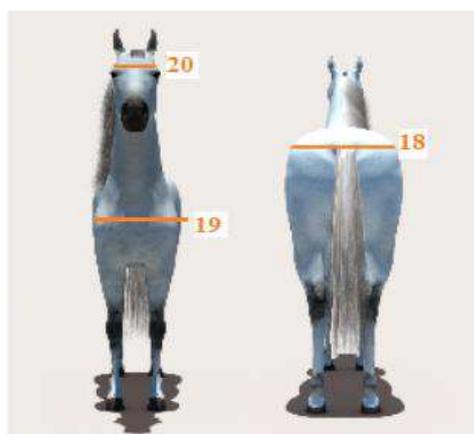
20. Largura de cabeça (LCab): distância entre a porção livre da borda supraorbital direita contornando por total o crânio até o ponto inicial.



Adaptada de Santiago, 2013

Figura 4. Altura de cernelha (1), altura do codilho ao solo (2), altura do joelho (3), altura do boleto (4), altura de garupa (5), altura dos costados (6), do vazio subesternal (7), altura do dorso ao solo (8), perímetro torácico (15), perímetro de canela (16) e perímetro de antebraço (17).

Figura 5. Comprimento do corpo (9), comprimento da cabeça (10), comprimento do pescoço (11), comprimento da espádua (12), comprimento dorso-lombar (13) e comprimento da garupa (14).



Adaptada de Santiago, 2013

Figura 6. Largura da garupa (18), largura do peito (19) e largura da cabeça (20).

3.2. Índices Morfométricos

Foram calculados 13 índices zootécnicos com base nos estudos descritos por Martin-Rosset (1983), Torres & Jardim (1987), Ribeiro (1988), Franci et al.(1989) e Santos et al. (1995), descritos a seguir:

1. Relação entre altura da cernelha e da garupa ($RCG = AC/AG$): altura da cernelha dividida pela altura da garupa.

2. Índice Peitoral ($IP = ACost/Vaz$): relação entre as alturas dos costados e do vazio subesternal.

3. Índice dáctilo-torácico ($IDT = PC/PT$): relação entre o perímetro da canela e o do tórax.

4. Peso estimado ($P = PT^3 \times 80$): perímetro torácico elevado ao cubo multiplicado pela constante (80). Os pesos superiores a 550 kg correspondem a cavalos grandes ou considerados hipermétricos; entre 350 e 550 kg, cavalos médios ou eumétricos; e inferiores a 350 kg correspondem a cavalos pequenos ou elipométricos.

5. Índice corporal ($IC = CCorp/PT$): relação entre o comprimento do corpo e o perímetro torácico. Quando o IC é superior a 0,90, indica animal longilíneo; entre 0,86 e 0,88, animal mediolíneo; inferior a 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.

6. Índice torácico ($IT = LP/PT$): relação entre a largura do peito e o perímetro torácico. O valor de IT do animal longilíneo é inferior a 0,85; do animal mediolíneo, entre 0,86 e 0,88; e do animal brevilíneo, superior a 0,90.

7. Índice de conformação ($ICF = PT^2/AC$): 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.

8. Índice de carga 1 ($ICG1 = (PT^2 \times 56)/AC$): perímetro torácico elevado ao quadrado e multiplicado pela constante 56, dividido pela altura da cernelha. Este índice de carga indica o peso, em quilogramas, que o animal pode suportar sem esforço exagerado sobre o dorso, trabalhando a trote ou a galope.

9. Índice de carga 2 ($ICG2 = (PT^2 \times 95)/AC$): perímetro torácico elevado ao quadrado e multiplicado pela constante 95, dividido pela altura da cernelha. Este índice

indica o peso, em quilogramas, que o animal pode suportar sem esforço exagerado sobre o dorso, trabalhando a passo.

10. Índice corporal relativo ($ICR = (CCorp \times 100)/AC$): comprimento do corpo multiplicado pela constante 100 e dividido pela altura da cernelha.

11. Grau de enclamento ($GS = AD - (AC+AG)/2$): subtração da altura do dorso do resultado do somatório das alturas da cernelha e da garupa, sendo ambas divididas por dois.

12. Índice de compacidade 1 ($ICO1 = (P/AC)/100$): corresponde ao peso estimado dividido pela altura da cernelha, dividindo-se esta relação por 100. Os equinos de tração pesada devem apresentar valores superiores a 3,15; valores próximos a 2,75 indicam animais para tração ligeira e próximos a 2,60, animais aptos para sela.

13. Índice de compacidade 2 ($ICO2 = [P/(AC-1)] 100$): corresponde ao peso estimado dividido pela altura da cernelha subtraída do valor 1 e dividindo-se esta relação por 100. Este índice também indica a aptidão do animal. Valores acima de 9,5 indicam animais para tração pesada, entre 8,0 e 9,5, para atração ligeira e entre 6,0 e 7,75, animais para sela.

3.3. Biometria testicular

Para a análise de biometria testicular, o experimento foi realizado no período de janeiro de 2016 a setembro de 2016 e foram avaliados 30 cavalos Baixadeiros nos municípios de Pinheiro (10 garanhões) e Anajatuba (20 garanhões).

A biometria testicular foi avaliada com auxílio de paquímetro com a leitura feita em mm e fichas para coleta de dados (apêndice F). Os testículos foram forçados para baixo e para dentro do escroto com uso de uma das mãos, sendo as medições efetuadas com a mão inversa (apêndice G).

Os testículos direito e esquerdo foram medidos quanto ao comprimento (CD, CE), largura (LD, LE), altura (HD, HE) e a largura escrotal total (LET), seguindo os parâmetros estipulados por Gebauer et al. (1974). A partir desses dados foi calculado o volume testicular esquerdo, direito e total pela seguinte fórmula: volume testicular (mm^3) = $0,5233 \times altura \times comprimento \times altura$ (CHENIER, 2007).

Foram anotados dados referentes à idade dos animais, obtida através da avaliação de arcada dentária e o peso dos animais com uso de fita métrica específica para avaliação ponderal de equinos (posicionando a fita em volta do perímetro torácico

do animal). Os animais foram divididos em três grupos etários, grupo I (3 a 5 anos), grupo II (6 a 8 anos) e grupo III (9 a 11 anos).

3.3. Análises Estatísticas

Todos os dados do estudo foram expostos em tabelas descritivas para melhor visualização dos mesmos. A análise estatística foi realizada através do programa Statistica 7.0, considerando um nível de significância de 0,05. Para o cálculo de possíveis correlações entre as características da biometria testicular e o peso dos animais foi empregado o teste de Correlação Linear de Pearson. Possíveis associações entre a biometria testicular e a idade foram investigadas através do teste MANOVA. Possíveis separações morfológicas, considerando os dados biométricos corporais, entre os sexos e entre municípios foram analisadas de acordo com o teste MANOVA.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise Descritiva das Medidas Biométricas Corporais

Na tabela 1, São apresentados os valores médios, mínimo, máximo e desvio padrão para as medidas biométricas corporais de todos os 418 animais estudados, machos e fêmeas em todos os sete municípios da Baixada Maranhense.

Nota-se que para a variável, peso fita, que foi obtida pela aferição com fita métrica de avaliação ponderal de equinos, os valores mínimo e máximo foram de 190 e 357 kg respectivamente e teve como média o valor de 247,43 kg. Isso mostra uma grande variação de peso nesse grupamento racial (CV de 15, 67%), podendo ser explicado pela elevada variação na idade dos animais que vai de 3 a mais de 11 anos ou pelo péssimo manejo nutricional que esses animais são submetidos, quando apenas no período chuvoso, que a oferta de pastagem é maior, eles têm mais acesso a uma alimentação melhor, pois são mantidos apenas a pasto, sem nenhuma suplementação concentrada.

Tabela 1: Valores médios, desvio padrão, coeficiente de variação (CV), mínimo e máximo das medidas biométricas corporais (cm) no grupamento racial do cavalo Baixadeiro.

Variável	Mínimo	Máximo	Média ± DP	CV (%)
Peso (kg)				
Fita	190	357	247,43 ± 38,78	15,67
Calculado	188,21096	365,94368	246,85 ± 40,80	16,53
Alturas (cm)				
AC	117	140	128,50 ± 5,91	4,60
ACS	61	89	75,45 ± 4,35	5,77
AJ	28	52	43,14 ± 3,32	7,70
AB	16	23	20,16 ± 1,64	8,13
AG	115	141	129,03 ± 5,90	4,57
ACE	38	69	55,05 ± 5,68	10,32
VAZ	59	87	73,45 ± 4,35	5,92
ADS	113	138	124,51 ± 6,24	5,01
Comprimentos (cm)				
CC	110	147	127,94 ± 7,18	5,61
CCAB	45	54	49,37 ± 1,58	3,20
CP	42	55	49,51 ± 1,65	3,33
CE	40	58	50,44 ± 3,26	6,46
CDL	25	52	39,09 ± 4,14	10,59
CG	25	49	39,58 ± 3,24	8,19
Perímetros (cm)				
PT	133	166	145,16 ± 7,83	5,39
PC	13	19	15,58 ± 1,63	10,46
PA	23	29	25,67 ± 1,35	5,26
Larguras (cm)				
LG	25	47	37,50 ± 3,06	8,16
LP	16	32	25,25 ± 2,31	9,15
LCAB	14	21	18,29 ± 0,96	5,25

Altura De Cernelha (AC); Altura do Codilho ao Solo (ACS); Altura de Joelho (AJ); Altura de Boleto (AB); Altura de Garupa (AG); Altura da Cernelha ao Esterno ou dos Costados (ACE); Altura do Vazio Subesternal (VAZ); Altura do Dorso ao Solo (ADS); Comprimento Corporal (CC); Comprimento de Cabeça (CCAB); Comprimento de Pescoço (CP); Comprimento de Espádua (CE); Comprimento Dorso Lombar (CDL); Comprimento de Garupa (CG); Perímetro Torácico (PT); Perímetro de Canela (PC); Perímetro de Antebraço (PA); Largura de Garupa (LG); Largura de Peito (LP) e Largura de Cabeça (LCAB).

Na variável peso calculado, os valores mínimos (188,21), máximo (365,94) e médio (246,85), mostram pequena diferença entre os valores obtidos pelo uso da fita métrica e o obtido pelo método do cálculo do peso, pois a diferença nos coeficientes de variação foi apenas de 0,86% e teve o valor para peso calculado de 16,53%. Comprovando que a fita de avaliação ponderal é confiável e se mostra muito útil nos trabalhos a campo por sua praticidade, mas o uso por um aferidor apenas também pode explicar essa baixa variação nos dados, por minimizar o erro de análise qualitativa de diferentes avaliadores.

A média de peso encontrada por Serra (2004) foi de 237,69 kg em um número amostral de 305 animais em 3 municípios da Baixada maranhense, Pinheiro (186), São Bento (71) e Bacurituba (48). O que difere da média encontrada nesse estudo (246,84 kg), e isso é um bom indicativo, pois o grupamento racial mostra estar evoluindo em estatura ou qualidade do manejo nutricional.

Para valores de CV, o encontrado por Serra (2004) foi de 13,1%, menor do que o encontrado, fato esse facilmente explicado pelo menor número amostral e de municípios. A média de peso deste trabalho foi superior a encontrada por Martins (2004) na raça Garrana que varia de 150 a 200 kg. Raça esta que participou da construção desse grupamento genético.

Sobre as medidas de altura, o equino Baixadeiro (apêndice H) teve média de altura de cernelha de 128,50 cm, o que foi superior aos achados por Serra (2004) com média de 125,01 cm. Outra prova que o cavalo está numa evolução em estatura.

Os valores mínimos foram de 117 cm e os máximos de 140 cm, fato preocupante, porque essa variação de (CV de 4,60%), mesmo baixa no geral é o fato do Baixadeiro ter uma média tão baixa, pois valores altos individuais foram achados, mas valores muito baixos também e isso influencia tanto na média como na genética desse grupamento por ter animais disseminando uma genética desfavorável à estatura.

Se os criadores tivessem o conhecimento de técnicas de seleção para escolher os melhores animais para reprodução, o cavalo poderia ser mais alto, quando uma simples seleção dos maiores para a reprodução e a castração dos menores ou “Baê” como são chamados pelos criadores, conferiria um maior padrão de altura ao lote desses criadores, visto que existem animais com ótima estatura chegando até 140 cm.

Segundo o trabalho de McManus (2005) o equino Campeiro teve sua média de altura na cernelha de 1,44 m, bem próximo do valor máximo de altura de cernelha para o Baixadeiro.

O resultado médio para altura de cernelha foi inferior ao encontrados por Braga (2000), no cavalo Lavradeiro, de 140 cm, do Pantaneiro, de 138 cm (MISERANI, 2002) e do Campeiro de 144 cm (FALÇÃO, 2003).

O valor médio para cernelha no Baixadeiro se aproxima dos cavalos Garrano, de 130 cm (PORTAS, 1999) e do Soraia, que varia de 127 cm a 132 cm (JONES, 1987).

Para altura do codilho ao solo os valores mínimo, máximo e médio foram respectivamente os seguintes (61 cm, 89 cm e 75,45 cm), essa é uma medida importante para o cavalo por mostrar o tamanho dos membros anteriores do animal e assim, se sabe se o animal tem membros curtos ou longos. Entretanto, não se encontra com facilidade, estudos de biometria com essa medida isso pode ser explicado, por ela ser uma medida muito similar a do vazio subesternal, sendo esse último, um importante índice, e acaba que tem a preferência dos pesquisadores. Os valores de CV foram de 5,77%.

A altura de Joelho ao solo e de boleto ao solo estão relacionadas e são duas estruturas próximas que dizem respeito aos membros dos equinos. O valor médio para Joelho foi de 43,14 cm e para boleto de 20,16 cm. Seus valores mínimos e máximos são 28 e 52 cm e 16 e 23 cm respectivamente. Essas duas medidas de altura também são ignoradas em vários trabalhos, quando na literatura se encontra apenas o uso dessas duas estruturas para aferições de perímetro. Alguma contribuição essas medidas podem dar para estudos futuros, pois Joelho e boleto são fundamentais para a articulação dos membros dos equinos. Os coeficientes de variação das duas medidas foram respectivamente 7,70 e 8,13% e mais alto que os coeficientes para (AC e ACS), essa maior variação pode ser importante e mostrar que nesse grupamento tem animais mais proporcionais que outros no tamanho das partes que compõem os membros anteriores.

A altura de garupa é uma medida muito importante quando relacionada com altura da cernelha, pois gera um índice morfométrico. Para o cavalo Baixadeiro a média dessa medida foi de 129,03 cm e teve valores mínimos e máximos, 115 e 141 cm, com CV de 4,57% valor um pouco mais baixo que para o CV da AC. Comparando a AC com a AG, nota-se uma pequena diferença de 0,53 cm e mostra que o Baixadeiro no geral tem a AG maior que a AC.

Esses achados são os mesmos do estudo de Serra (2004), que encontrou altura de cernelha de 125,01 e de altura de garupa de 127,43 cm, porém com uma diferença maior de 2,42 cm. Essa igualdade de AC e AG no cavalo é o procurado pelos padrões morfológicos e de proporcionalidade.

Torres & Jardim (1987) perceberam que a proporcionalidade nos equinos se dá pela busca como fator de equilíbrio a igualdade entre as alturas de cernelha e de garupa. Os equinos geralmente são proporcionais, porém com a altura da garupa um pouco superior à da cernelha em ambos os sexos, sendo esse fator esperado, pois para registro se busca esse padrão para o equino Campeiro segundo McManus (2005).

A altura da cernelha ao esterno é também conhecida como altura dos costados e compreende uma vertical da cernelha ao esterno, e tem sido amplamente usada nos trabalhos de morfometria, porém atrelada a outra medida a do vazio subesternal, que é obtida do esterno ao solo, o vão entre o chão e o cavalo. Essas medidas geram índices os quais são importantes na definição da função do cavalo.

A média para ACE foi de 55,05 cm e para VAZ de 73,45 cm que juntos dão a média de altura na cernelha 128,50 cm. Basta ter a AC e uma das duas para se encontrar a terceira medida pela subtração das mesmas. Os resultados das medidas (ACS, AJ, AB, ACE e VAZ), são os primeiros valores biométricos para o cavalo Baixadeiro e foram importantes na confecção dos índices morfométricos. Entretanto, o resultado do coeficiente de variação para ACE foi alto tendo como valor 10,32% esse valor deve ser bem analisado, e para explicação, a questão nutricional vem como a primeira hipótese, pois são animais com baixos escores corporais.

Finalizando as medidas de altura, temos a altura do dorso ao solo que apresentou respectivamente valores médios, mínimo e máximo de 124,51, 113 e 138 cm. Serra (2004) obteve valor médio de 120,89 bem abaixo do estudo presente e essa medida serve para calcular o grau de enselamento do animal. Comparando altura de cernelha e de dorso esse estudo mostrou uma diferença entre elas de 3,99 cm, já o estudo de Serra (2004), teve uma diferença de 4,12 cm mostrando que o cavalo está com o dorso um pouco menos selado. O CV foi de 5,01.

Sobre as medidas de comprimento temos como primeira medida o comprimento corporal com média de 127,94 cm o que foi bem próximo da altura de cernelha 128,50 cm. Nos cavalos bem proporcionados esse critério de igualdade entre essas medidas é desejado. Teve valor mínimo de 110 cm e máximo de 147. O coeficiente de variação foi de 5,61% uma variação normal, porém maior que a encontrada por Serra (2004) que foi de 3,80% e com valor médio inferior de 126,08.

O comprimento de cabeça (CCAB) teve um resultado inverso das outras medidas em relação ao estudo de Serra (2004), o valor médio encontrado foi de 49,37 cm e o de Serra (2004) foi de 53,19, porém isso é bom por que a cabeça em equinos esta relacionada muito a estética e para um animal com o porte do baixadeiro ela se mostra grande demais. O CV foi de 3,20 cm, baixo em comparação as demais medidas e a de 3,71 cm (Serra, 2004).

O comprimento de pescoço teve valor mínimo de 42 cm, máximo de 55 cm e 49,51 cm para o valor médio, variando em apenas 3,33%. Valor que foi bem superior ao

achado de Serra (2004) para essa mesma medida (38,39 cm). O CV para Serra (2004) foi alto com valor de 8,16 e abriu questionamentos se o cavalo está adquirindo maior estatura no pescoço ou se houve falhas de mensuração ou inclusão de animais com essa característica pouco desenvolvida em seu trabalho.

A espádua nos equinos é uma estrutura que está relacionada com a cabeça e pescoço, devendo ser elas, bem proporcionadas e de preferência bem parecidas em comprimento. Os valores encontrados para espádua foram os seguintes, média de 50,44 cm, mínimo de 40 e máximo de 58 cm, variando em 6,46%. Para o estudo realizado por Serra (2004) a média e CV dessa medida foi respectivamente de 42,37 cm e 5,69, o que foi bem inferior em relação à média do presente estudo, mostrando pouca proporcionalidade desses parâmetros nesse grupamento em 2004.

Esses dados provam que o cavalo baixadeiro, atualmente apresenta mais proporção nas medidas de CCAB, CP e CE, pois suas médias foram muito próximas, algo que é desejado para um equino bem proporcional.

Sobre a medida de comprimento dorso-lombar um fato preocupante foi seu coeficiente de variação que apresentou valor 10,59%, considerado o mais alto em relação às demais mensurações, algo que pode ser explicado de duas maneiras, uma pelos valores mínimos e máximos no CC que variaram de 110 a 147 cm, pois o tamanho do corpo influencia diretamente nesta medida. Outra por erros de mensuração para o dado acima citado. O valor médio para CDL foi de 39,09 cm e como valores mínimo e máximo tiveram 25 e 52 cm respectivamente, isso também trás a pensar se animais com deformações nessa região do corpo não foram mensurados e influenciando nesta variável.

No estudo de Serra (2004) também foi avaliada essa medida e ele obteve o valor médio de 34,39 cm e CV de 7,08% o que é interessante por provar que essa medida realmente tem alta variação e os valores médios sendo próximos, pode se afirmar que essa variável tem essa característica peculiar. Porém estudos comprobatórios seriam importantes para melhor predizer tal descoberta.

Findando as medidas de comprimento, temos o comprimento da garupa que teve valor mínimo de 25, máximo de 49 cm e valor médio de 39,58 cm com CV de 8,19. Valores médios superiores de 40,23 cm, com CV inferior de 3,80% foram relatados por Serra (2004), para esse grupamento.

Como primeira medida de perímetro, temos o perímetro torácico com valor médio de 145,16 cm e CV de 5,39% sendo bem similar ao encontrado por Serra (2004), de 143,32 cm para valor médio com CV de 4,35%.

Estudos atuais usam diversas medidas de perímetro, principalmente nos membros dos equinos. Para avaliação de outros índices torna-se necessário outras medidas de perímetro e para esse fim foi escolhido outras duas medidas a de Perímetro de canela e antebraço, sendo que essas duas medidas são inéditas para esse equino colaborando ainda mais no estudo de sua morfologia.

Uma boa medida de perímetro torácico deve-se ao fato de uma resposta direta sobre o vigor físico do animal. Um bom perímetro torácico evidencia um animal com um tórax amplo, profundo e um bom sistema respiratório (ZAMBORLINI et al., 1996). Já um tórax subdesenvolvido mostra o inverso, pois se deve procurar uma proporcionalidade entre as medidas de comprimento, altura e perímetro torácico para o animal ter um bom centro de gravidade (TORRES e JARDIM, 1987).

Para o PC foi achado 15,58 cm como valor médio, entretanto essa medida teve alta variação (10,46%), o que pode significar a presença de animais de membros fracos dentre desse número amostral já que essa medida está relacionada a essa condição. Quando se observa valores respectivos mínimos e máximos (13 e 19 cm), se tem uma melhor percepção do fato relatado, pois animais com valores mínimos podem ter a ossatura fina ou pouca musculatura na canela.

O perímetro de antebraço teve média de 25,67 cm e valor mínimo e máximo de (23 e 29 cm) respectivamente, apresentando um fato intrigante em todas as medidas, pois a diferença do PC e PT geralmente varia entre 10 a 12 cm. Isso pode ser uma característica inerente ao grupamento racial do equino Baixadeiro e deve ser analisado criteriosamente para sua confirmação. O CV do PA foi de 5,26%.

As medidas de largura foram as últimas variáveis analisadas. E também foram estudadas por Serra (2004), que apresentou os valores médios para largura de garupa, peito e cabeça respectivamente de (39,19; 24,61 e 20,77 cm). Comparando com o presente estudo a média da LG foi inferior (37,50 cm), pois variou mais com 8,16% de CV, provavelmente pela mensuração de animais com baixo escore corporal já que a musculatura influencia nessa medida.

Para largura de peito o valor da média (25,25 cm), foi pouco superior e como valores mínimo e máximo (16 e 32 cm), mostrando que os animais que estão perto do

mínimo são animais que possuem pequena capacidade respiratória por ter pouco espaço no peito e conseqüentemente um pulmão menos desenvolvido.

Finalizado as medias temos a largura de cabeça que teve valor médio de 18,29 cm e CV 5,25. A LCAB foi menor, comprovando junto com o CCAB que o cavalo Baixadeiro esta progredindo para uma cabeça menor e mais delicada, o que se é desejado para o embelezamento de uma raça.

O desvio padrão de todas as medidas, fora a variável peso, não alcançou o valor de 8. E para coeficiente de variação, fora o do peso, apenas as três medidas (ACE, CDL E PC) tiveram valor pouco acima de 10%. Sendo um ótimo resultado, pois indica uma uniformidade do grupamento genético do equino Baixadeiro (GOMES, 1982).

Os achados de McManus (2005) foram semelhantes aos de Miserani (2001) no que diz respeito ao coeficiente de variação das medidas lineares, sendo na maioria valores baixos, porém diferente de Mawdsley et al. (1996), que obtiveram CV maiores que 10% na maior parte das características estudadas no equino Puro Sangue Inglês.

Para altura de cernelha o coeficiente de variação (CV) foi o menor para todas as medidas lineares, sendo ele de 2,09% e o maior dos valores foi o da largura da cabeça chegando em 14,80%. Os coeficientes de variação foram bem parecidos aos encontrados no estudo com o equino Pantaneiro realizado por Miserani (2001), que obteve como menor CV o perímetro de canela de 0,72 e o maior CV para comprimento de dorso de 10,79 (MCMANUS, 2005).

Um fato importante encontrando por McManus (2005) foi que as medidas lineares do equino Campeiro foram superiores que a do Pantaneiro (Miserani, 2001), exceto para comprimento da cabeça, que foi similar com valor de 0,55. Esse fator pode ser explicado por dois motivos, um seria pelas raças que originaram o Campeiro, pois tem maior estatura que as raças que originaram o Pantaneiro. A outra seria a oferta de pastagem mais regular em quantidade e qualidade durante todo o ano, nas regiões onde predominam essa raça.

Na tabela 2, são apresentados os valores médios, desvio padrão, coeficiente de variação, mínimo e máximo das medidas biométricas corporais no grupamento racial do cavalo Baixadeiro de acordo com o sexo.

Comparando machos e fêmeas, no quesito peso os machos obtiveram maior peso tanto no peso fita, quanto no peso calculado com diferença nos valores médios de 4,50 kg. Todos apresentaram alto CV passando em pouco os 15%, porém se espera isso dessa variável.

Tabela 2: Valores médios, desvio padrão, coeficiente de variação (CV), mínimo e máximo das medidas biométricas corporais (cm) no grupamento racial do cavalo Baixadeiro de acordo com o sexo.

Variável	Fêmeas ♀				Machos ♂			
	Mínimo	Máximo	Média ± DP	CV (%)	Mínimo	Máximo	Média ± DP	CV (%)
Peso (kg)								
Fita	190	350	245,52 ± 37,07	15,10	190	357	250,07 ± 40,97	16,38
Calculado	188,21	359,37	244,94 ± 39,23	16,01	188,21096	365,94368	249,47 ± 42,83	17,17
Alturas (cm)								
AC	117	140	128,43 ± 5,74	4,47	117	140	128,60 ± 6,16	4,79
ACS	61	88	75,02 ± 4,15	5,53	62	89	76,05 ± 4,56	6,00
AJ	33	52	42,81 ± 3,01	7,03	28	50	43,59 ± 3,68	8,44
AB	16	23	19,91 ± 1,62	8,14	17	23	20,51 ± 1,62	7,90
AG	115	141	128,99 ± 5,69	4,41	117	140	129,10 ± 6,19	4,79
ACE	38	69	55,41 ± 5,96	10,76	41	67	54,56 ± 5,25	9,62
VAZ	59	86	73,02 ± 4,15	5,68	60	87	74,05 ± 4,56	6,16
ADS	113	138	124,69 ± 6,26	5,02	113	137	124,25 ± 6,21	5,00
Comprimentos (cm)								
CC	112	147	127,67 ± 6,69	5,24	110	146	128,31 ± 7,81	6,09
CCAB	46	53	49,35 ± 1,49	3,02	45	54	49,41 ± 1,71	3,46
CP	46	54	49,58 ± 1,47	2,96	42	55	49,43 ± 1,88	3,80
CE	40	58	50,52 ± 3,14	6,22	41	58	50,32 ± 3,43	6,82
CDL	29	49	39,15 ± 4,03	10,29	25	52	39,01 ± 4,29	11,00
CG	30	49	39,31 ± 3,03	7,71	25	49	39,95 ± 3,43	8,59
Perímetros (cm)								
PT	133	165	144,81 ± 7,55	5,21	133	166	145,64 ± 8,19	5,62
PC	13	19	15,45 ± 1,47	9,51	13	19	15,76 ± 1,79	11,36
PA	23	29	25,55 ± 1,31	5,13	23	29	25,84 ± 1,40	5,42
Larguras (cm)								
LG	25	47	37,52 ± 3,03	8,08	27	46	37,47 ± 3,11	8,30
LP	16	32	24,96 ± 2,29	9,17	19	32	25,65 ± 2,27	8,85
LCAB	14	20	18,21 ± 0,95	5,49	17	21	18,39 ± 0,97	5,27

Altura De Cernelha (AC); Altura do Codilho ao Solo (ACS); Altura de Joelho (AJ); Altura de Boletto (AB); Altura de Garupa (AG); Altura da Cernelha ao Esterno ou dos Costados (ACE); Altura do Vazio Subesternal (VAZ); Altura do Dorso ao Solo (ADS); Comprimento Corporal (CC); Comprimento de Cabeça (CCAB); Comprimento de Pescoço (CP); Comprimento de Espádua (CE); Comprimento Dorso Lombar (CDL); Comprimento de Garupa (CG); Perímetro Torácico (PT); Perímetro de Canela (PC); Perímetro de Antebraço (PA); Largura de Garupa (LG); Largura de Peito (LP) e Largura de Cabeça (LCAB).

Para as médias de altura nota-se que os machos foram superiores as fêmeas em 6 das medidas sendo elas (AC, ACS, AJ, AB, AG E VAZ), entretanto as medidas de altura da cernelha ao esterno e altura do dorso ao solo as fêmeas tiveram os maiores valores. Esses valores médios de ACE de 55,41 cm e de ADS de 124,69 cm para fêmeas

não foram muito discrepantes dos valores médios pros machos na ACE e ADS (54,26 e 124,25) respectivamente.

Porém era esperado que todos os valores de altura para os machos fossem superiores aos das fêmeas. Serra (2004) também encontrou os maiores valores de altura nos machos em relação às médias AC, ADS e AG que apresentaram os valores de (128,39; 123,44 e 129,21 cm) respectivamente. E para essas mesmas médias as fêmeas obtiveram os seguintes valores AC de 123,83; ADS de 119,63 e AG de 126,55.

Sobre as medidas de comprimento os valores foram intrigantes, pois das seis medidas de comprimento estudadas era esperado que os machos prevalecessem sobre todas elas, porém só na metade disso foi observado e as médias delas foram (CC de 128,31; CCAB de 49,41 e CG de 39,95 cm). As fêmeas em contrapartida tiveram os seguintes valores de médios, (CP de 49,58; CE de 50,52 e CDL de 39,15 cm) sendo superiores aos machos.

No estudo de Serra (2004) foram avaliadas também seis medidas de comprimento, as mesmas do presente estudo, porém os machos tiveram as maiores médias em todas elas.

O resultado das médias das medidas de perímetro saiu como esperado, na comparação de machos e fêmeas, os machos obtiveram as maiores médias que foram para PT de 145,64 cm, de 15,76 cm para PC e de 25,84 cm para PA. As fêmeas por sinal ficaram com as médias de PT, PC e PA de (144,81; 15,45; e 25,55 cm) respectivamente.

Os valores de perímetro torácico para machos e fêmeas no estudo de Serra (2004) também foram maiores nos machos com média de 145,55 cm e nas fêmeas de 142,22 cm, entretanto inferiores ao do presente estudo.

E por fim as medidas de largura, que dentre as três mensuradas nos machos somente a largura de garupa não foi superior a largura da garupa da fêmea e o valor dessa média foi de (37,47 cm no macho) e (37,52 cm, na fêmea). Para os demais valores os machos obtiveram para largura de peito e cabeça as médias de (25,65 e 18,39) respectivamente. Já as fêmeas para LP 24,96 cm e LCAB 18,21 cm.

Era esperado que na largura da garupa as fêmeas tivessem maior média, pois essa estrutura é comum ser maior nas fêmeas pela influência das características sexuais secundárias femininas. Os achados de Serra (2004) foram semelhantes, pois só a largura da garupa foi maior em fêmeas dentre as três medidas analisadas.

No contexto geral, das 20 medidas lineares, os machos tiveram as maiores médias em 14 delas, porém o que era esperado era que pelo dimorfismo sexual todas as medidas fossem superiores nos machos, pois os machos têm hormônios que os conferem maior desenvolvimento de suas características sexuais secundárias.

Mas, se analisado a fundo os seis valores médios que as fêmeas foram superiores são bem próximos dos valores nos machos. O que levanta questionamentos se nesse grupamento racial as fêmeas realmente têm essas características maiores que os machos ou se foi o maior número de fêmeas analisadas e algumas delas com estaturas bem altas que influenciou em tantas medidas com maiores médias em relação aos machos.

Na tabela 3 é apresentada as médias e desvio padrão das medidas biométricas corporais no grupamento racial do cavalo Baixadeiro de acordo com o município.

Essa tabela faz um comparativo importante, pois esse estudo abrangeu sete municípios da Baixada Maranhense, a qual é bem extensa em território e alguns dos municípios são bem distantes de outros e então poderá se analisar a estatura desses animais por região e descobrir se existem diferenças entre eles.

Os animais mensurados neste estudo em grande parte foram do município de Pinheiro (190) e o motivo desse ser o que possui o maior rebanho desse grupamento racial, se deve a seus campos que no período chuvoso, disponibiliza vastas pastagens a esses animais. Porém esses animais são criados sem nenhum manejo correto, seja ele nutricional ou sanitário e se não fosse pela rusticidade do Baixadeiro provavelmente esses animais já teriam sumido do estado, pois se criam quase que como animais selvagens.

Existe um manejo dado pelos donos desses animais que vai de duas ou três vezes no ano, quando eles se reúnem em uma manhã para “tratar” os lotes dos animais de cada um. Essa reunião é quase que um encontro festivo desses criadores e é com bebida e muita diversão que fazem o corte dos pêlos das crinas e caldas dos animais, pois acreditam que evita o acúmulo do carrapato e por fim passam uma mistura de óleo com alguns produtos de limpeza para “matar” os carrapatos, assim dizem. Todo esse procedimento é individual e cada animal é pego no laço.

Com a falta de manejo adequado acaba que o animal se reproduz indiscriminadamente sem serem formados os lotes com um garanhão de boa estatura para algumas éguas. Isso acaba culminado em garanhões de baixa estatura se reproduzindo com várias éguas, assim passando suas características as futuras gerações.

Se os criadores tivessem acesso à assistência técnica adequada eles poderiam usar alimentos alternativos para melhorar as condições nutricionais desses animais, pois em determinadas fases do ano a seca é responsável por deixar os campos com pouca pastagem natural e assim os animais passam por uma forte restrição alimentar. Essa restrição é responsável por deixar esses animais com média de peso tão baixa, pois os dados foram mensurados também nessa fase do ano. Falta conhecimento também por parte dos criadores de como tratar as parasitoses de modo geral, que neste grupamento racial é bem evidente, pois em alguns animais foi observada, as regiões da orelha, cauda, e partes genitais em grande parte infestadas por carrapatos. Com um manejo mais adequado, atrelado a seleção de bons reprodutores esse grupamento racial pode se consolidar como uma raça de grande importância para o Brasil por ter grande rusticidade.

Tabela 3: Médias e desvio padrão das medidas biométricas corporais no grupamento racial do cavalo Baixadeiro de acordo com o município.

Variável		Anajatuba	Arari	Bacurituba	Pinheiro	São Bento	Viana	Vitória do Mearim
Peso	Fita	278,63 ± 45,17	251,46 ± 43,97	270,30 ± 26,11	232,00 ± 30,45	243,46 ± 23,53	243,96 ± 33,00	251,57 ± 33,79
	Calculado	280,65 ± 47,83	250,37 ± 45,53	268,87 ± 26,85	230,77 ± 32,30	242,39 ± 24,71	243,06 ± 34,38	251,55 ± 35,10
Altura	AC	131,69 ± 4,91	128,52 ± 5,84	130,93 ± 4,98	125,26 ± 4,71	126,42 ± 3,60	135,00 ± 3,34	134,97 ± 3,92
	ACS	76,37 ± 4,57	75,13 ± 3,68	73,63 ± 3,35	75,46 ± 4,88	74,67 ± 3,96	75,89 ± 2,75	75,87 ± 3,14
	AJ	44,44 ± 3,10	41,85 ± 3,43	41,77 ± 2,97	43,19 ± 3,56	44,29 ± 2,39	42,89 ± 2,47	42,53 ± 2,40
	AB	20,57 ± 1,55	20,02 ± 1,33	19,50 ± 1,63	20,33 ± 1,74	21,20 ± 1,18	19,36 ± 1,10	18,93 ± 1,34
	AG	131,93 ± 5,82	128,54 ± 4,97	131,90 ± 5,31	126,00 ± 4,85	127,63 ± 4,20	135,29 ± 3,20	134,90 ± 3,62
	ACE	57,32 ± 4,09	55,40 ± 4,41	59,30 ± 4,08	51,79 ± 5,10	53,75 ± 4,36	61,11 ± 2,83	61,10 ± 3,25
	VAZ	74,37 ± 4,57	73,13 ± 3,68	71,63 ± 3,35	73,46 ± 4,88	72,67 ± 3,96	73,89 ± 2,75	73,87 ± 3,14
	ADS	127,40 ± 5,37	122,67 ± 4,82	127,77 ± 5,81	121,35 ± 4,80	121,75 ± 3,67	132,68 ± 3,31	132,23 ± 3,99
Comprimento	CC	131,31 ± 7,46	129,54 ± 6,97	130,03 ± 5,24	124,46 ± 6,41	128,50 ± 5,30	132,86 ± 4,33	132,63 ± 6,18
	CCAB	49,57 ± 1,53	49,63 ± 1,49	49,43 ± 1,59	49,11 ± 1,69	49,21 ± 1,32	49,96 ± 1,26	49,73 ± 1,36
	CP	49,76 ± 1,37	49,96 ± 1,70	49,70 ± 1,64	49,07 ± 1,71	49,63 ± 1,31	49,93 ± 1,44	50,40 ± 1,48
	CE	51,18 ± 3,07	49,77 ± 3,13	52,47 ± 2,87	49,53 ± 3,39	51,21 ± 2,47	51,71 ± 2,34	51,73 ± 2,65
	CDL	36,66 ± 2,36	38,00 ± 3,85	39,73 ± 3,04	40,36 ± 4,81	39,38 ± 2,95	38,14 ± 3,23	38,33 ± 2,14
	CG	39,99 ± 2,72	39,77 ± 2,72	41,23 ± 2,96	38,88 ± 3,53	39,92 ± 2,75	40,18 ± 2,63	40,33 ± 3,54
Perímetro	PT	151,44 ± 8,86	145,75 ± 8,82	149,63 ± 4,92	142,06 ± 6,38	144,54 ± 4,93	144,54 ± 6,68	146,20 ± 6,75
	PC	17,05 ± 1,34	16,79 ± 1,49	16,23 ± 1,07	14,57 ± 1,21	16,42 ± 1,18	15,79 ± 1,26	15,20 ± 1,27
	PA	26,59 ± 1,17	26,33 ± 1,15	25,43 ± 0,90	25,00 ± 1,12	26,92 ± 1,38	26,25 ± 1,27	25,50 ± 1,22
Largura	LG	38,46 ± 2,63	37,19 ± 3,86	39,90 ± 1,92	36,80 ± 3,16	37,75 ± 2,09	37,43 ± 2,32	37,77 ± 2,37
	LP	25,44 ± 2,23	25,46 ± 1,99	25,60 ± 2,09	24,71 ± 2,47	25,33 ± 1,93	26,46 ± 1,62	26,37 ± 2,01
	LCAB	18,26 ± 0,97	18,21 ± 1,01	18,70 ± 0,79	18,33 ± 0,97	18,08 ± 1,06	18,04 ± 0,80	18,20 ± 0,96

Altura De Cernelha (AC); Altura do Codilho ao Solo (ACS); Altura de Joelho (AJ); Altura de Boleta (AB); Altura de Garupa (AG); Altura da Cernelha ao Esterno ou dos Costados (ACE); Altura do Vazio Subesternal (VAZ); Altura do Dorso ao Solo (ADS); Comprimento Corporal (CC); Comprimento de Cabeça (CCAB); Comprimento de Pescoço (CP); Comprimento de Espádua (CE); Comprimento Dorso Lombar (CDL); Comprimento de Garupa (CG); Perímetro Torácico (PT); Perímetro de Canela (PC); Perímetro de Antebraço (PA); Largura de Garupa (LG); Largura de Peito (LP) e Largura de Cabeça (LCAB).

Por esse motivo os animais em Pinheiro apresentam a maioria dos valores médios inferiores aos dos animais dos outros municípios. Todos os seis municípios restantes os animais mensurados eram de criadores que tinham um pouco mais de cuidado com seus lotes e um fato importante, foi o interesse por reprodução de suas éguas com garanhões de boa estatura ou vice-versa, para resultar em potros ou potras com maior valor comercial e maior estatura.

Em relação ao peso calculado o maior valor foi para o município de Anajatuba e menor para o de Pinheiro com valores médios respectivos de (280,65 e 230,67 kg). Para AC o município com maior valor foi Viana (135,00 cm) e o menor foi Pinheiro. ACS e AJ tiveram as maiores médias em Anajatuba (ACS de 76,37 e AJ de 44,44 cm) e menores em Bacurituba de (ACS de 73,63 e AJ de 41,77 cm).

AB teve o maior valor no município de São Bento (21,20 cm) e menor em Vitória do Mearim (18,93 cm). AG teve Viana como município de maior média (135,29 cm) e menor em Pinheiro com valor de (126,00 cm). ACE teve maior média de 61,11 cm em Viana e Pinheiro com a menor de 51,79 cm. 74,37 cm foi o maior valor para VAZ no município de Anajatuba e o menor foi em Bacurituba com 71,63 cm. 132,68 cm foi o maior valor para a última medida de altura que é a ADS e foi encontrada no município de Viana e a menor foi em Pinheiro com 121,35 cm.

Para comprimento corporal temos os seguintes resultados. CC foi maior em Viana com 132,86 cm e menor em Pinheiro com valor de 124,46 cm. Em Viana o CCAB foi de 49,96 cm, sendo a maior das médias para essa medida, porém Pinheiro obteve valor de 49,11 cm, sendo o com menor valor. Para valor de CP, Vitória do Mearim teve o maior valor de 50,40 cm e Pinheiro o menor de 49,07 cm.

O CE teve valor de 52,47 cm em Bacurituba e o CE em Pinheiro foi de 49,53 cm. Entretanto para o CDL, Pinheiro teve o maior valor de 40,36 cm e 36,66 cm foi o menor valor em Anajatuba. 41,23 cm foi o maior valor para CG no município de Bacurituba e 38,88 cm foi o menor valor no município de Pinheiro.

Para as medidas de perímetro, Anajatuba teve valor para PT de 151,44 cm e foi o maior valor encontrado nos sete municípios e o menor PT foi em Pinheiro, com o valor de 142,06 cm. (17,05 cm) foi a maior média de PC e encontrada em Anajatuba, já 14,57 cm foi a menor média de PC e encontrada em Pinheiro. São Bento teve como valor médio de PA 26,92 cm, sendo o maior valor entre os municípios, porém Pinheiro obteve como valor médio de PA 25,00 cm e novamente mostrando a menor média.

E como últimas medidas, as de largura, que em Bacurituba para LG de (39,90 cm) foi a mais alta entre todos os municípios e o menor foi Pinheiro com 36,80 cm de LG. Viana obteve para LP o valor médio de 26,46 cm superando os demais municípios e para essa mesma medida Pinheiro teve o valor médio de 24,71 cm, sendo inferior aos demais. 18,70 cm foi o valor médio mais alto para a última variável analisada a LCAB e esteve presente no município de Bacurituba e o menor valor médio foi 18,04 cm em Viana para esta mesma variável.

No gráfico abaixo é apresentada a distribuição do sexo no grupamento racial do cavalo Baixadeiro de acordo com os municípios amostrados.

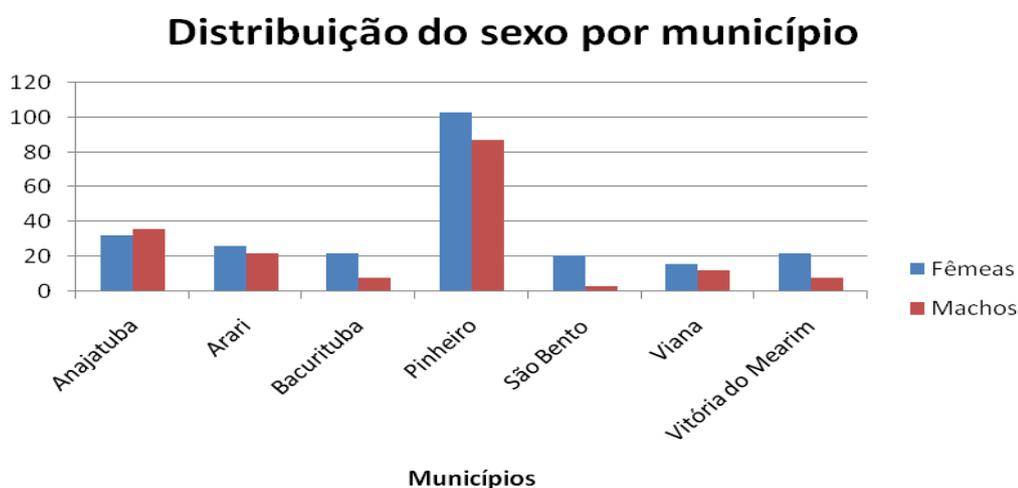


Figura 7: Distribuição do sexo no grupamento racial do cavalo Baixadeiro de acordo com os municípios amostrados.

Na distribuição do sexo entre os municípios estudados foi observado que apenas um dos sete apresentou resultado diferente dos outros, pois em sete municípios da Baixada prevaleceu mais fêmeas do que machos nos lotes de Baixadeiro. Anajatuba foi único município com mais machos (52,9%), que fêmeas, (47,1%).

A localidade que apresentou mais animais para os dois sexos foi Pinheiro com (103 e 87), fêmeas e machos respectivamente. E os que amostraram menos foram Viana para as fêmeas, (16 animais) e para machos Bacurituba com 03 animais apenas. Anajatuba, Arari, Pinheiro e Viana se mostraram com uma frequência para machos e fêmeas bem próximas entre 40 e 50%, mostrando uniformidade entre os lotes. Já os Bacurituba, São Bento e Vitória do Mearim tiveram frequências distantes.

Na figura a seguir tem a distribuição da idade no grupamento racial do cavalo Baixadeiro de acordo com os municípios amostrados.

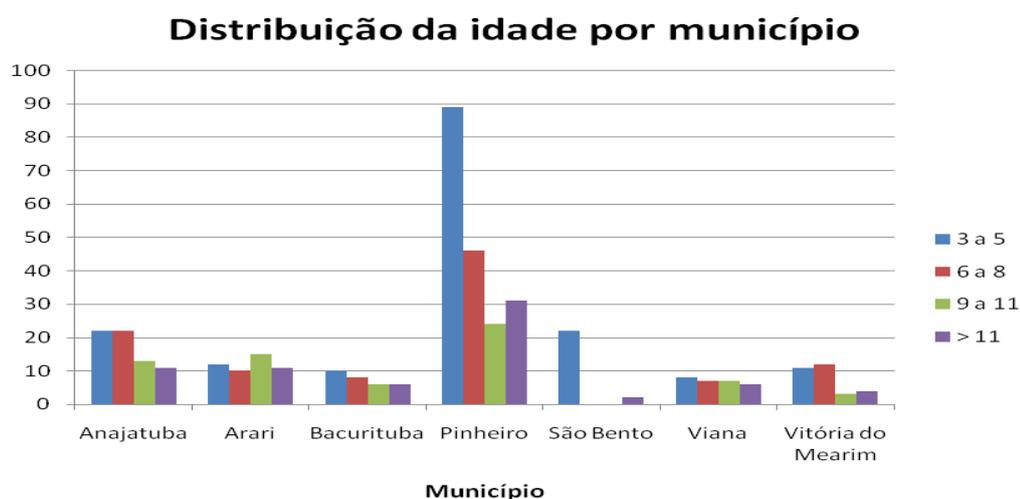


Figura 8: Distribuição da idade no grupamento racial do cavalo Baixadeiro de acordo com os municípios amostrados.

A idade foi outra variável estudada e em relação a sua frequência dentro dos municípios foi encontrado os seguintes resultados. A maior ocorrência dentre os sete municípios foi do grupo de idade que vai de 3 a 5 anos com a parcela de 174 animais (41,6%), seguido dos grupos de idade de 6 a 8 anos com 105 animais (25,1%), maiores de 11 anos com 71 animais (17%) e por último o grupo de 9 a 11 anos com 68 animais (16,3%). Quase que se observava um resultado crescente dos animais mais novos para os mais velhos, se houvesse inversão entre os grupos 9 a 11 e maiores que 11. Isso mostra que mesmo animais velhos têm utilidade ao homem da Baixada e não são descartados por ter idade acima de 10 anos.

No estudo de McManus (2005) a idade teve influência não-significativa sobre quase todas as medidas de comprimento e altura e indica que, mesmo tendo coeficiente de variação elevado, a idade média de registro do cavalo Campeiro (6,38) foi adequada, de forma similar às observações em cavalos Árabes (Reed & Dunn, 1997), nos quais foram relatados crescimento em altura até os quatro anos nas fêmeas e até os cinco nos machos.

McManus (2005) achou relações entre outras características, dentro da faixa ideal indicada pelos autores Camargo & Chieffi (1971) e Ribeiro (1988), para largura e comprimento da cabeça e para comprimento da garupa e do corpo com valores respectivos de 45,53 e 33,08%.

A idade nos animais da raça Campeiro em um estudo de McManus (2005) influenciou significativamente apenas o PT e os comprimentos da espádua e do corpo.

Entretanto, o efeito da idade nas demais medidas não foi estudado. Por não ter sido causa de variação sobre as medidas de altura, pode se inferir que a idade não foi significativa uma vez que o autor achou idade média de 6,38 anos e nesta idade os animais já são alcançaram o tamanho adulto.

Miserani (2001), em equinos Pantaneiros, encontrou para as medidas de comprimentos de espádua e pescoço, largura do peito e da anca, perímetro da canela e torácico e altura da cernelha, garupa e dos costados a influencia da idade sobre as mesmas.

Na figura abaixo é apresentada a frequência do tipo de pelagem no grupamento racial do cavalo Baixadeiro de acordo com os municípios amostrados.

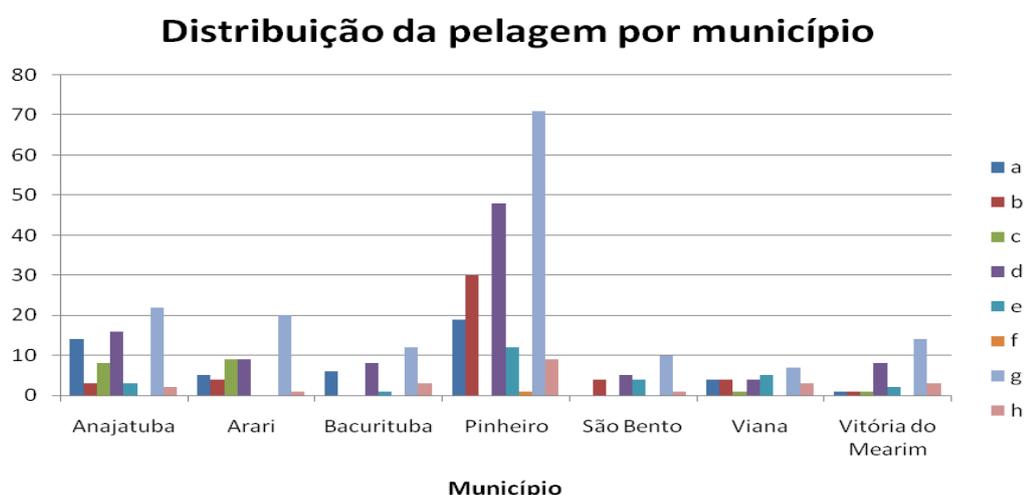


Figura 9: Distribuição do tipo de pelagem no grupamento racial do cavalo Baixadeiro de acordo com os municípios amostrados. Onde: a = Alazão; b = Baio; c = Branco; d = Castanho; e = Rosilho; f = Ruão; g = Tordilha; h = Zaino.

A pelagem que teve maior frequência nos municípios estudados para esse grupamento racial foi a Tordilha com 37,3% (157 animais), sendo ela superior as demais em todos os sete municípios.

A segunda maior frequência foi da pelagem Castanha com 23,4% (98 animais), porém foi superior em apenas cinco dos sete municípios estudados, pois em Viana e Arari não teve essa pelagem como segunda mais frequente. Na terceira posição temos a Alazão, com 11,7% (49 animais). As demais seguem a seguinte ordem: Baio e Branco com 4,5%, Rosilho (6,5%), Zaino (6,3%) e Ruão com apenas 0,2%.

No estudo de Serra (2004) também foi encontrado a pelagem tordilha e castanha como as mais frequentes, porém tendo as demais diferentes na ordem de frequência a seguir: rosilha, baía, alazã, branca, ruão e preta.

Segundo Torres e Jardim (1984) e Santos et al. (1992), a raça Berbere teve grande participação na formação das raças naturalizados do Norte e Nordeste do País e essa predominância da pelagem tordilha no Lavradeiro, Pantaneiro e Baixadeiro provavelmente se deve a influência desta raça, pois predomina nela a pelagem tordilha.

A pelagem castanha é a única para a raça Garrana (MARTINS 2004), que também colaborou para a formação do Baixadeiro, explicando a predominância desta pelagem como segunda mais frequente neste grupamento racial.

A cor da pelagem não influenciou significativamente todas as medidas estudadas no cavalo Campeiro por McManus (2005), ao contrário só a altura dos costados, a largura da anca, a relação entre altura da cernelha e da garupa e o índice corporal, o que era esperado, pois a pouca influência dessa característica também foi notada em estudos com outras raças equínas. Isso só seria o inverso se houvesse predileção por uma determinada pelagem pelo mensurador.

A cor da pelagem na população Campeira estudada que obteve a maior frequência foi a castanha (40%), seguida pelas pelagens baia (29%), tordilha (16%), preta (5%), rosilha (5%), e outras (5%). A cor da pelagem não tem efeito significativo em relação com as medidas e os índices estudados por McManus (2005) na raça Campeira, pois se trata para esse grupo apenas atributos relacionados à beleza desta raça. E essa não significância pode se atribuir a preferência do criador ou selecionador para o registro.



Figura 10: Distribuição da utilidade no grupamento racial do cavalo Baixadeiro de acordo com os municípios amostrados.

Acima está a distribuição da utilidade de serviço do cavalo Baixadeiro e nota-se que apenas em São Bento os animais têm a finalidade diferente e para pesquisa, pois em todos os outros municípios os animais são criados ou para serviço de sela, tração e lida com o gado ou búfalo. Os animais para pesquisa são usados pela Universidade Estadual do Maranhão em pesquisas de Reprodução, Morfometria e Genética.

A figura a seguir ilustra a frequência do tipo de pelagem no grupamento racial do cavalo Baixadeiro de acordo com o gênero.

As fêmeas tiveram a maior porcentagem de participação em cinco (a, b, d, e, g) das oito pelagens observadas. Os machos em duas apenas (c, f) e em uma ficaram equiparados (h).

Isso se deve em grande parte no maior número de fêmeas no número total de animais, se estivessem em números iguais poderia se tentar observar prevalência de uma determinada pelagem ou para fêmea ou para macho.

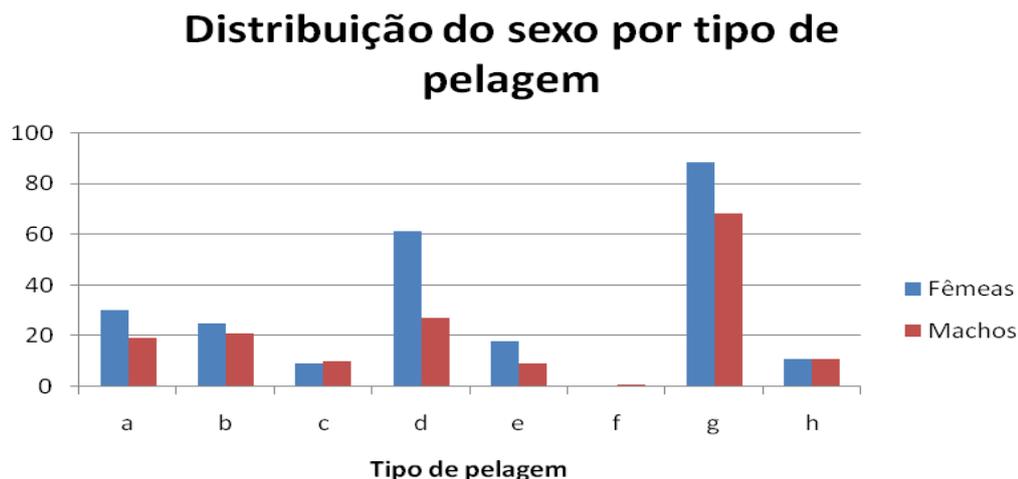


Figura 11: Distribuição do tipo de pelagem no grupamento racial do cavalo Baixadeiro de acordo com o gênero. Onde: a = Alazão; b = Baio; c = Branco; d = Castanho; e = Rosilho; f = Ruão; g = Tordilho; h = Zaino.

No gráfico abaixo percebe-se que mesmo com maior parcela na amostra as fêmeas não foram superiores em número em todos os grupo de idade, pois os machos foram superiores no grupo de (6 a 8 anos). Os tres grupos restantes as fêmeas tiveram mais participação e no grupo de (3 a 5 anos) foi bem maior essa contribuição.

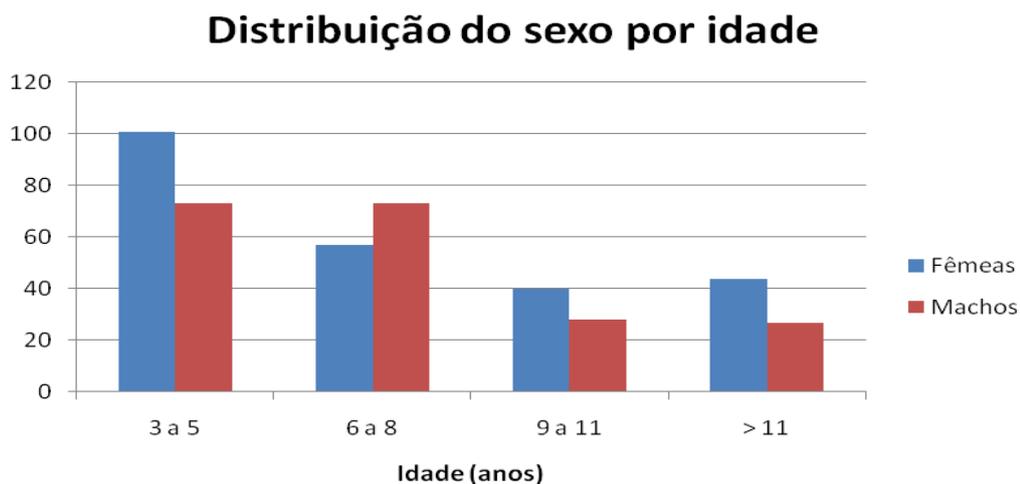


Figura 12: Distribuição da idade no grupamento racial do cavalo Baixadeiro de acordo com o gênero.

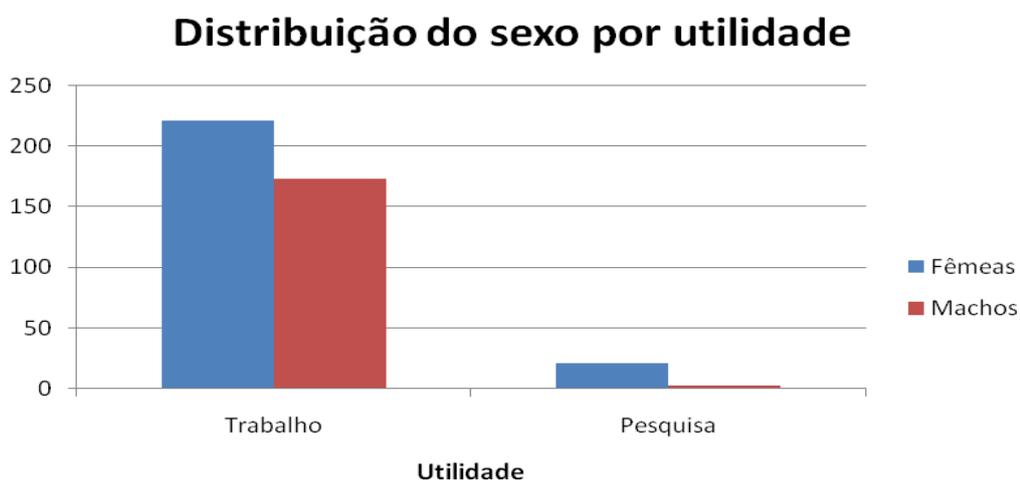


Figura 13: Distribuição da utilidade no grupamento racial do cavalo Baixadeiro de acordo com o gênero.

A figura acima faz perceber que a utilidade para trabalho conta com a maior parcela dos animais estudados, e dentro da utilidade para pesquisa as fêmeas são a maioria com 8,1% dos 10% do total de animais analisados. As fêmeas são mais usadas nas pesquisas, pois os recentes os trabalhos na Universidade Estadual do Maranhão, com esse animal, estão mais voltados no momento para características reprodutivas em fêmeas.

Distribuição da idade por tipo de pelagem

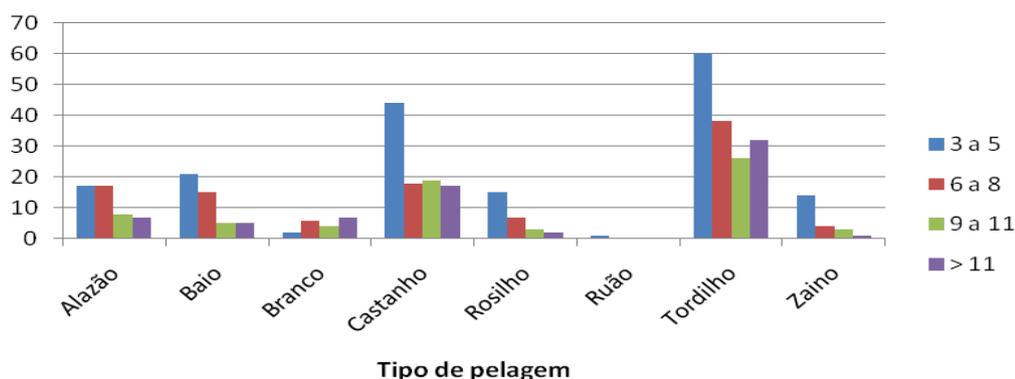


Figura 14: Distribuição da idade no grupamento racial do cavalo Baixadeiro de acordo com o tipo de pelagem.

O grupo de idade que mais apareceu por pelagem foi o de 3 a 5 naos em seis (baio, castanho, rosilho, ruão, tordilho e zaino) das oito pelagens observadas. Para a pelagem alazã os grupos de 3 a 5 e de 6 a 8 anos tiveram iguais parcelas de contribuição. E o grupo acima dos 11 foi o que mais se encontrou com pelagem branca. Os grupos de 6 a 8 e 9 a 11 seguiram como segundo e terceiro grupo de idade mais observado dentre as pelagens.

Distribuição da utilidade pelo tipo de pelagem

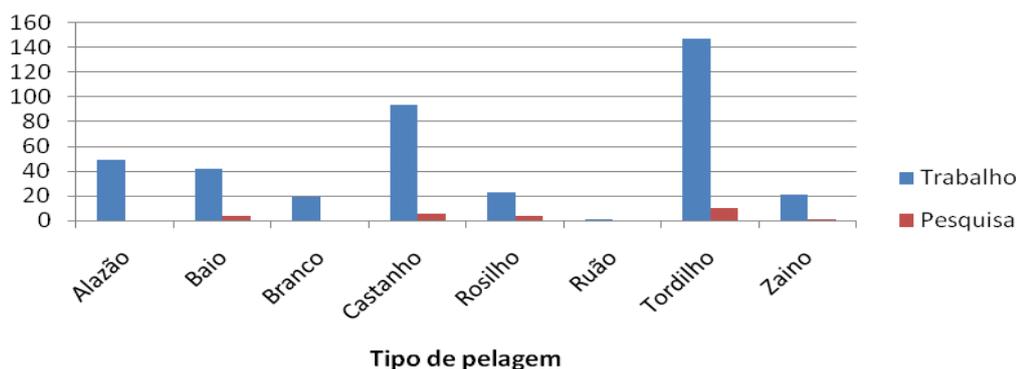


Figura 15: Distribuição da utilidade no grupamento racial do cavalo Baixadeiro de acordo com o tipo de pelagem.

A relação da utilidade e pelagem se mostrou semelhante a frequência geral da pelagem no grupamento Baixadeiro seguindo por ordem a pelagem tordilha, castanha, alazão e rosilha como mais frequentes mesmo em animais para trabalho e os para pesquisa mesmo sendo bem diferentes em número total.

Já quando se correlaciona a utilidade com a idade se observa que segue a mesma proporção do número total de animais em relação com os grupos de idade para esse grupamento racial, sendo que têm mais animais novos (3 a 5 anos) nas duas categorias de utilidade. E mais animais para uso tanto no trabalho como na pesquisa com idade acima de 11 anos do que nos grupo de 9 a 11.

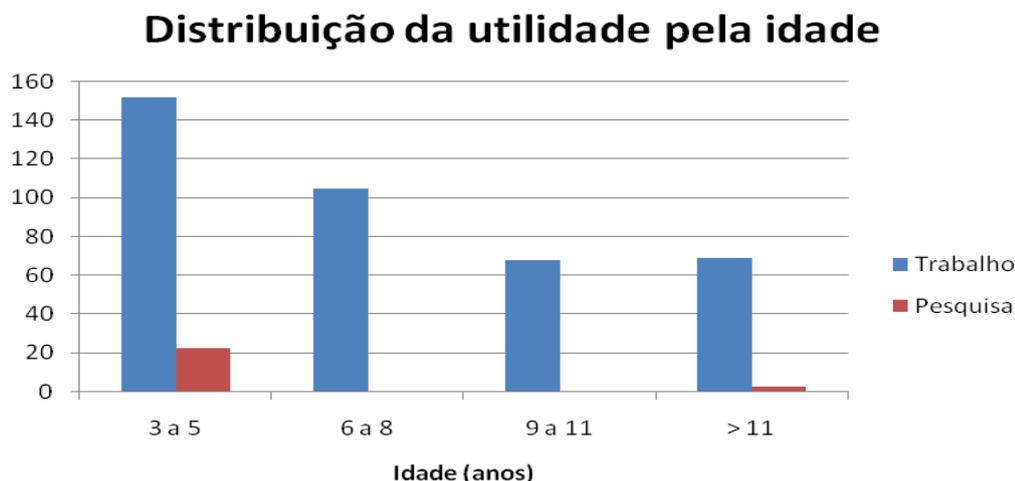


Figura 16: Distribuição da utilidade no grupamento racial do cavalo Baixadeiro de acordo com a idade.

Para avaliar se há tendências exibidas pelos dados biométricos foi feito o teste estatístico de Análise de Variância Multivariada (MANOVA) com nível de significância de $\alpha = 0,05$. Na correlação do sexo com os dados biométricos observou-se que:

De acordo com o valor de p encontrado ($p < 0,05$), há diferença estatística significativa entre os dados biométricos em relação ao sexo. Analisando os gráficos abaixo, percebe-se que a diferença estatística significativa encontra-se nas medidas de altura de boleto e largura de peito, sendo ambas com médias superiores nos machos.

Nas figuras 17 e 18 abaixo nota-se essa significância, por não se tangenciar os dados dos machos com os das fêmeas. Esse resultado mostra que a altura de boleto e largura de peito foi morfologicamente diferente nos machos em relação às fêmeas, porém isso não justifica que se a morfologia dessa estrutura se difere significativamente entre sexo, os machos não partilham do mesmo grupamento genético das fêmeas.

Tal resultado prova que essa característica foi conferida possivelmente pelo uso que apenas os machos têm no serviço de sela e pequenas trações e pela evolução e seleção natural fez os machos terem a altura de boleto e largura de peito mais desenvolvida.

Pelo motivo dos animais viverem em pequenas manadas e tendo apenas um macho “o Pastor” como é chamado pelos criadores para defender todo o grupo, então exigindo dele mais força, agilidade, fôlego e capacidade de explorar ambientes hostis.

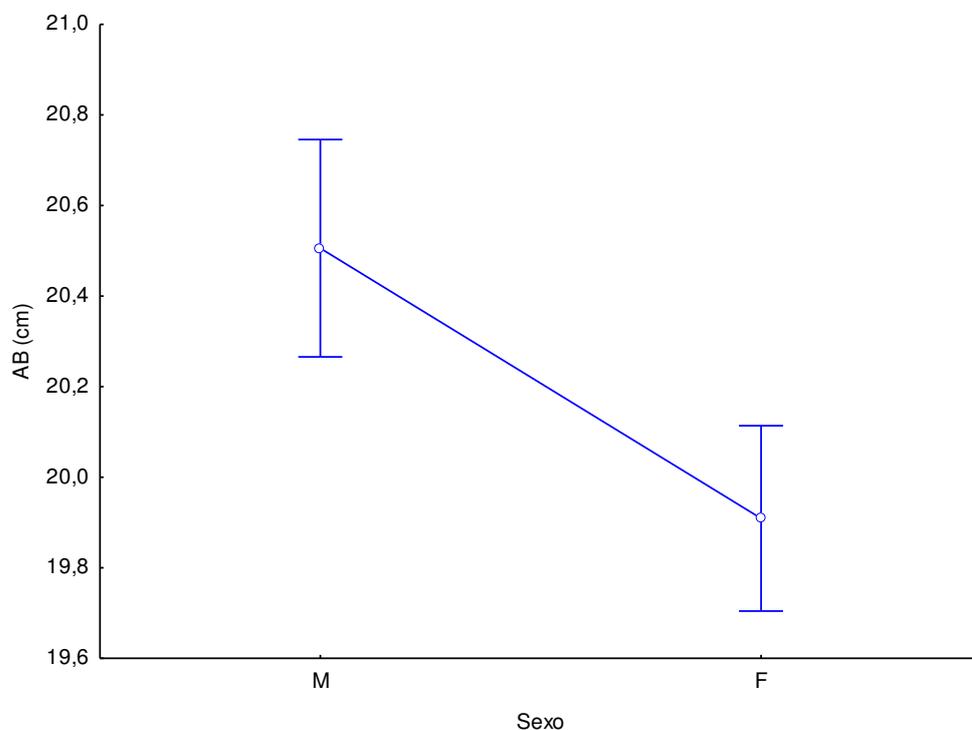


Figura 17: Comparação entre as médias de altura de boleto (AB) em relação ao sexo dos animais.

Isso pode ter conferido aos machos uma maior estatura dessas características, com um peito mais profundo e largo para maior capacidade respiratória e um boleto maior e mais estruturado os quais influenciam diretamente na velocidade e distância percorrida e no andamento do animal respectivamente. As demais medidas em correlação com o sexo não tiveram significância estatística e todas tem gráficos semelhantes ao da figura 19, com as medidas de machos e fêmeas se tangenciando.

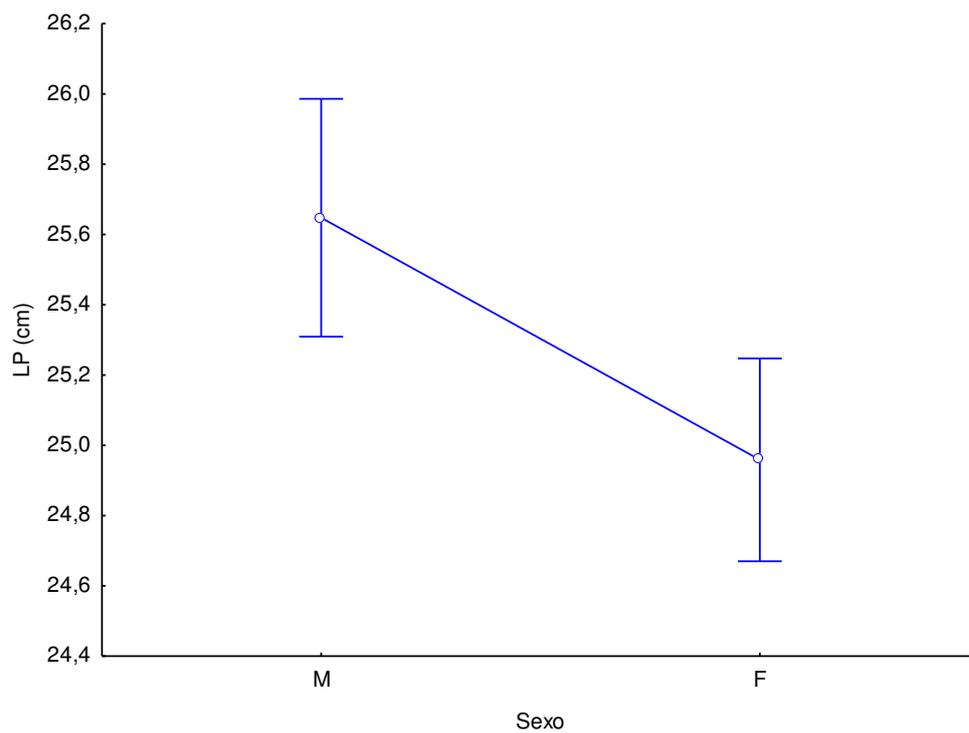


Figura 18: Comparação entre as médias da largura de peito (LP) em relação ao sexo dos animais.

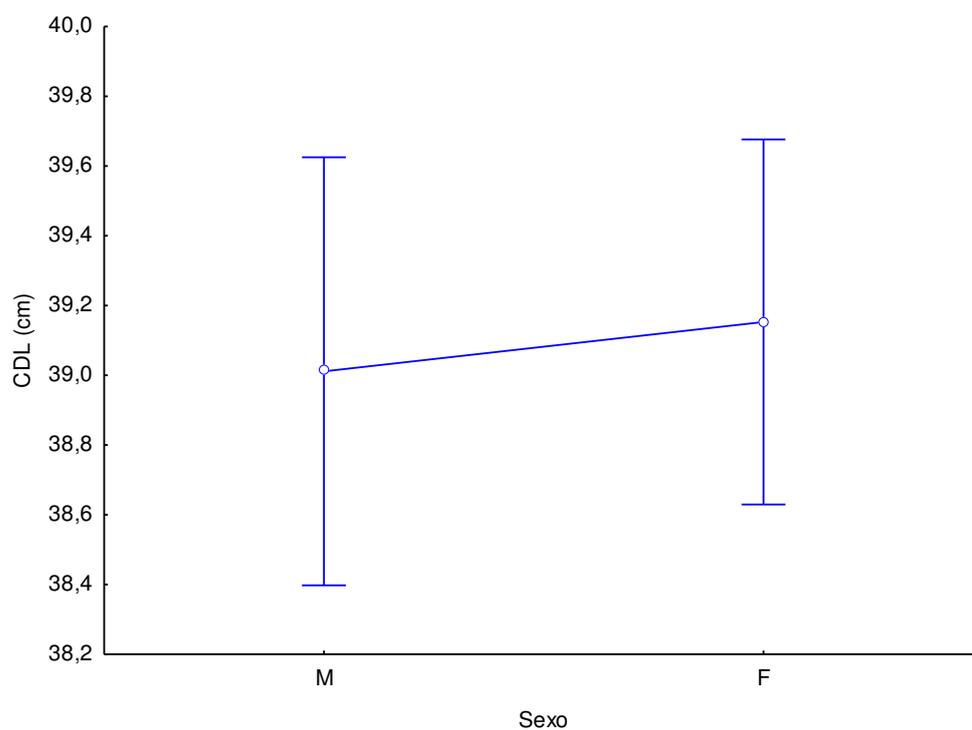


Figura 19: Comparação entre as médias de comprimento dorso lombar (CDL) em relação ao sexo dos animais.

Depois de realizadas as análises estatísticas a variável sexo não influenciou a maioria das características mensuradas nos equinos da raça Campeira. Fato que diverge dos relatos de Miserani (2001) em cavalos Pantaneiros, em que o sexo influenciou em 15 medidas lineares. Para McManus (2005) era esperado que o sexo influenciasse significativamente nas características mensuradas em razão do dimorfismo sexual.

A literatura afirma que em equinos a altura dos machos é superior a altura das fêmeas (ZAMBORLINI et al., 1996; COSTA et al., 1998).

Outro fato intrigante no estudo de McManus (2005) foi que o sexo influenciou na característica de perímetro torácico, porém quem obteve a maior média foram as fêmeas com valor de (1,744 m) já nos machos a média foi de (1,672). Para o autor isso também não era esperado, pois os machos têm características sexuais secundárias, que conferem as maiores medidas de altura. Essa situação deve ser investigada afirma o autor, pois pode ter sido erro de mensuração ou se caso sem confirme pode ser característica inerente a raça e a literatura não explicam tal fato. Já Miserani (2001) encontrou influencia significativa do sexo sobre essa medida no cavalo Pantaneiro, porém como esperado, a maior média nos machos e a menor nas fêmeas.

Alguns autores mostram que o sexo não teve influência ou teve sobre poucas medidas lineares, porém o esperado é que se observe significância pelo dimorfismo sexual (COOPER et al., 1999; JAKUBEC et al., 1999).

Na correlação dos municípios com os dados biométricos observou-se que:

De acordo com o valor de p encontrado ($p < 0,05$), há diferença estatística significativa entre os dados biométricos em relação aos municípios amostrados. Como o peso e todas as 20 medidas tiveram significância estatística será apresentado um gráfico para cada variável de peso, altura, comprimento, perímetro e largura com os resultados mais interessantes para serem discutidos.

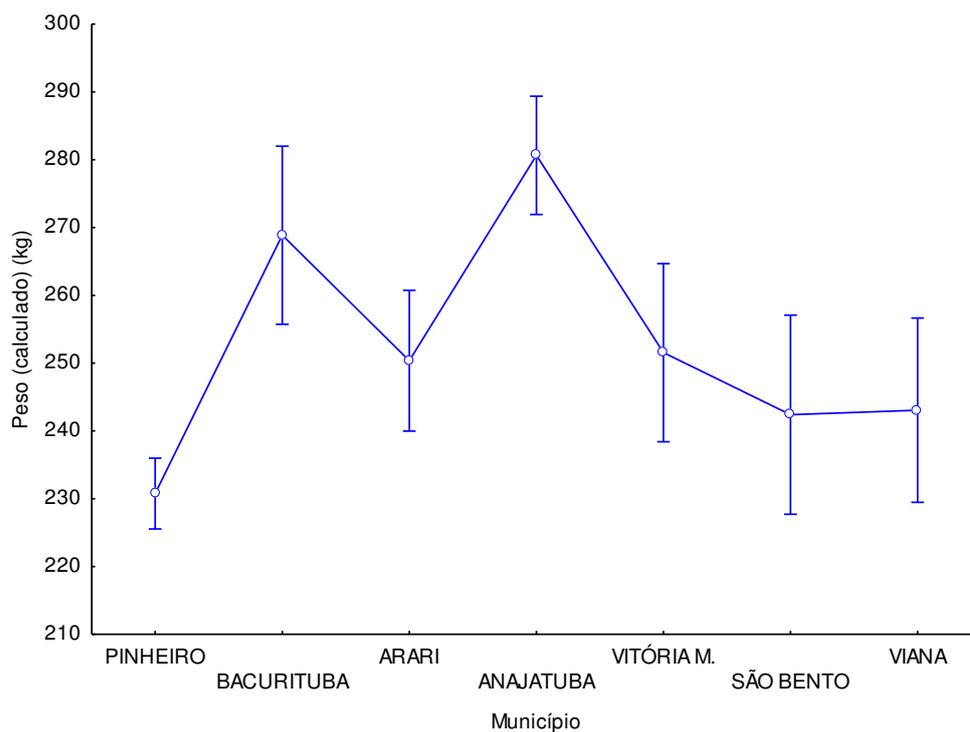


Figura 20: Comparação entre as médias de peso (calculado) em relação aos municípios amostrados.

Nessa comparação Pinheiro tem o menor “pé de galinha” do gráfico por ter uma parcela amostral maior e mais representativa por isso fica mais uniforme e com menor intervalo de confiança. Para peso Pinheiro só não se diferencia estatisticamente de São Bento e Viana, mas para Bacurituba, Arari, Anajatuba e Vitória de Mearim ele está diferenciando e inferiormente com menor média de peso. Pinheiro teve a menor média de peso e isso prova que a criação inadequada que os lotes de lá recebem influencia diretamente no ganho e manutenção de peso, pois estão num sistema de criação ultra-extensiva e sem nenhum tipo de cuidados seja ele nutricional ou sanitário adequados.

Os outros municípios (Bacurituba, Arari, Vitória do M., São Bento e Viana) não se diferenciaram entre si, com destaque para Anajatuba que teve a maior média só não se diferenciando estatisticamente de Bacurituba. Isso pode ser explicado pelo sistema de criação mais adequado dado aos animais pelos criadores nestes municípios e o fato de Anajatuba ter mais machos que fêmeas pode ter ajudado a elevar essa média, pois machos são mais pesados que fêmeas.

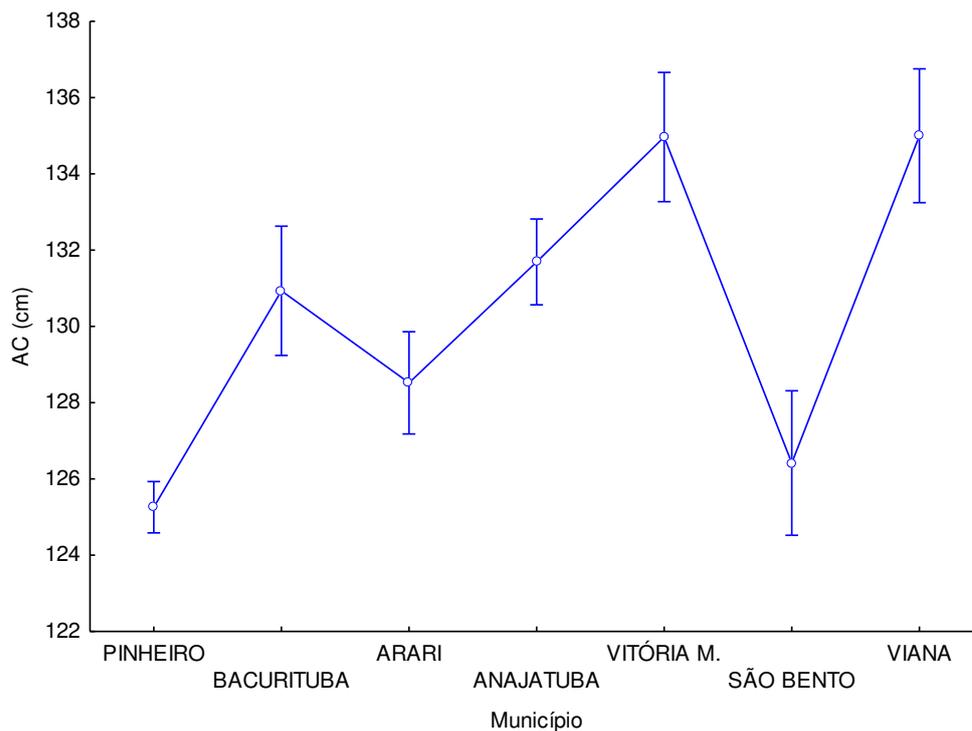


Figura 21: Comparação entre as médias de altura de cernelha (AC) em relação aos municípios amostrados.

Para uma das medidas de altura, a AC foi com resultado mais intrigante e novamente se observa Pinheiro com a média mais baixa entre os sete municípios amostrados não diferindo apenas de São Bento. Os que obtiveram as melhores médias e não são diferentes estatisticamente são os municípios de Vitória do Mearim e Viana, fato importante pois esses municípios poderiam com seus animais de boa estatura melhorar a genética desse grupamento em um planejamento de melhoramento genético para esse cavalo. As outras localidades não foram tão uniformes quanto para a variável peso. Para altura de cernelha diferenciaram significativamente mais uma das outras.

Na figura abaixo é apresentado uma das medidas de comprimento com a diferença significativa mais notória, o CC e percebe-se que seis municípios, mesmo com médias diferentes, elas não são estatisticamente significativas. Porém o município de Pinheiro sim tem média tão inferior que alcança diferença significativa em relação a todos os seis municípios.

O que levanta dois questionamentos, o primeiro levando a afirmar que Pinheiro, por ter os piores manejos nutricional e reprodutivo é o município que tem os cavalos com as menores estaturas e está sendo responsável por manter esse grupamento racial com médias tão baixas. Ou por outro lado nos demais municípios os criadores estão fazendo um significativo melhoramento genético nesse grupamento, pois quando

procuram sempre reproduzir os animais com maiores estaturas, estão estabelecendo uma melhor média de estatura e que difere dos achados em Pinheiro, tanto no presente estudo quanto aos relatos de Serra (2004) para o mesmo município.

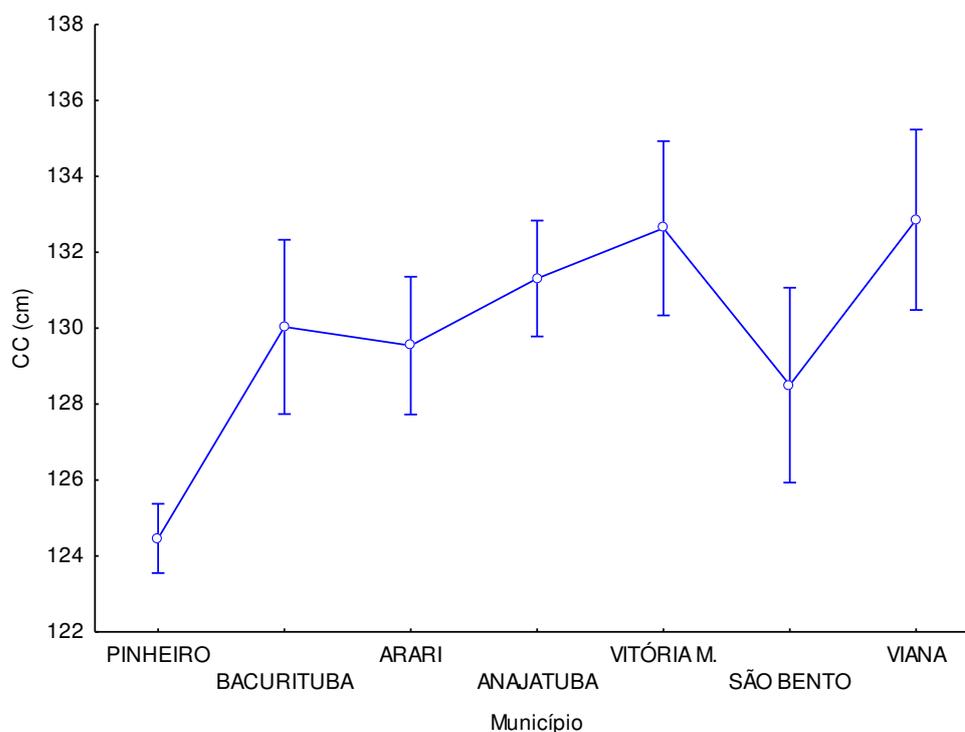


Figura 22: Comparação entre as médias de comprimento corporal (CC) em relação aos municípios amostrados.

A figura 23 ilustra o perímetro de canela e para essa variável os municípios de Pinheiro e Vitória do Mearim não foram diferentes entre si, porém se diferenciaram estatisticamente dos outros demais e com médias inferiores. O que mostra que esses animais de médias mais baixas têm membros mais fracos ou com menos acúmulo de músculo por deficiência nutricional.

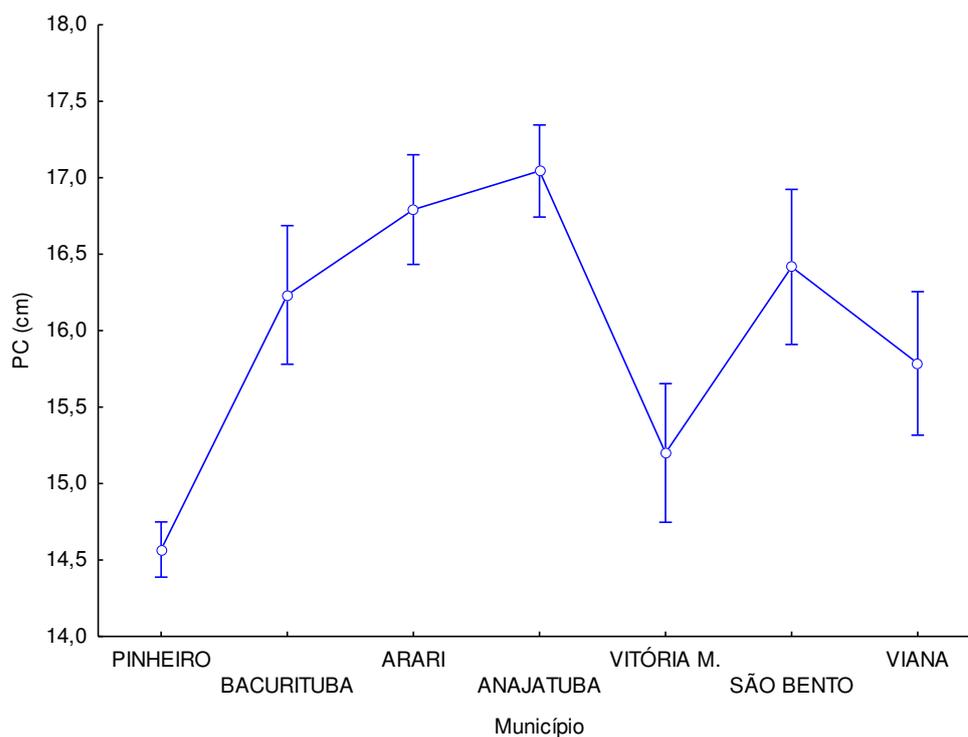


Figura 23: Comparação entre as médias do perímetro de canela (PC) em relação aos municípios amostrados.

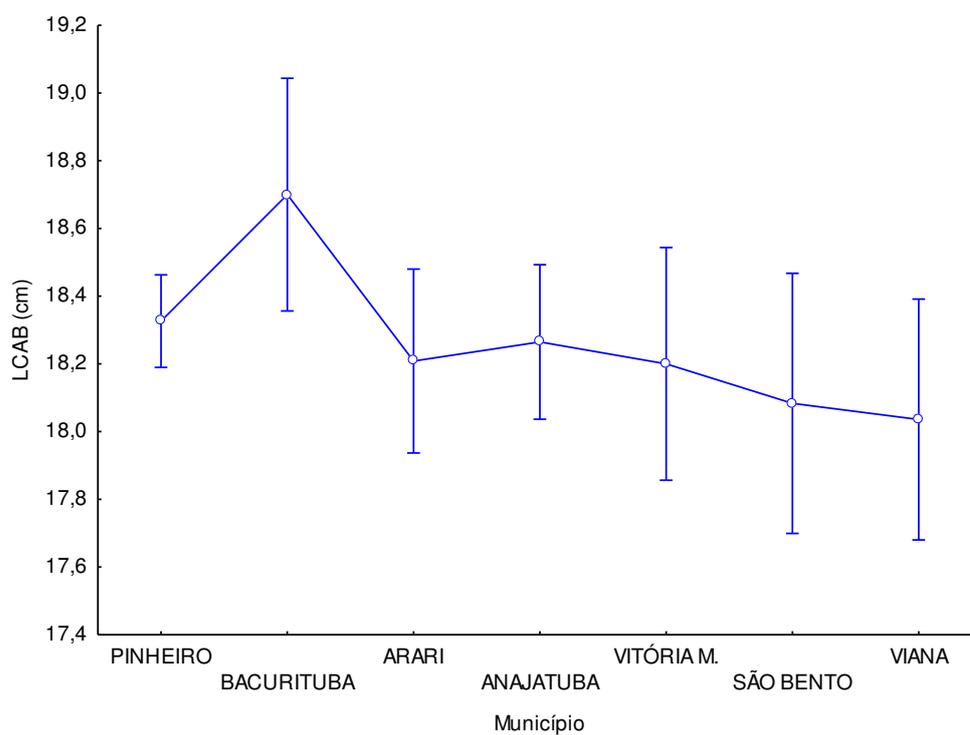


Figura 24: Comparação entre as médias da largura de cabeça (LCAB) em relação aos municípios amostrados.

A figura acima finaliza com as correlações de município e medidas biométricas corporais. A medida de largura de cabeça trás um resultado inverso dos anteriores e

coloca o município de Pinheiro como tendo uma média superior à média de cinco outros municípios. Ficando abaixo apenas do município de Bacurituba.

4.2 Análise Descritiva dos Índices Morfométricos

A partir das 20 medidas lineares aferidas nos 418 animais do grupamento racial Baixadeiro foi possível estimar 13 índices morfométricos e com eles conferir um padrão zootécnico para esse cavalo e mostrar a sociedade qual a melhor função que ele se destina. Na tabela abaixo segue o resultado dos 13 índices morfométricos.

Um equino bem proporcionado deve ter as partes do corpo, sendo elas analisadas em conjunto, adaptadas a sua função seja ela sela, tração ou esporte. Tais proporções podem ser avaliadas por índices que evidenciam relações entre as medidas lineares (Cabral, 2004).

Tabela 4: Visão geral dos índices obtidos no registro de equinos no grupamento racial do cavalo Baixadeiro.

Característica		Média	DP	Mínimo	Máximo	CV (%)	
Índices	Relação altura da cernelha e da garupa	RCG	0,996	0,019	0,921	1,075	1,91
	Índice peitoral	IP	0,754	0,101	0,481	1,119	13,40
	Índice dáctilo-torácico	IDT	0,107	0,010	0,086	0,129	9,35
	Peso estimado	P	246,848	40,795	188,211	365,944	16,53
	Índice corporal	IC	0,882	0,040	0,747	1,007	4,54
	Índice torácico	IT	0,174	0,015	0,119	0,224	8,62
	Índice de conformação	ICF	1,642	13,970	135,000	215,115	8,51
	Índice de carga 1	ICG ₁	91,986	7,823	75,600	120,464	8,51
	Índice de carga 2	ICG ₂	156,047	13,271	128,250	204,359	8,51
	Índice corporal relativo	RBI	99,597	4,128	85,496	110,400	4,14
	Grau de enselamento	GS	-4,261	2,363	-1,600	-4,500	55,46
	Índice de compacidade 1	ICO ₁	1,920	0,003	1,500	2,800	15,79
	Índice de compacidade 2	ICO ₂	9,310	0,266	4,690	12,815	13,78

Segundo os dados da tabela 1, as médias gerais de AC e AG no grupamento racial do equino Baixadeiro foram respectivamente de 128,50 e 129,03 cm, com isso esse cavalo é classificado pela literatura como “baixo de frente” e se baseando na altura de cernelha o cavalo baixadeiro é considerado pônei, pois está abaixo de 130,00 cm, seguindo a referência de Torres & Jardim (1984). As alturas de cernelha e garupa devem ser iguais, pois se a primeira é menor o cavalo será “baixo de frente”, caso contrário será “alto de frente”. As duas maneiras são consideradas defeituosas por ser prováveis problemas de abertura irregular nos membros dos animais, porém deve ser

considerado efeito de sexo que fará os machos ter maior altura de cernelha que as fêmeas, isso se enquadra ao encontrado no presente estudo, (TORRES e JARDIM, 1984).

E para um cavalo ser bem proporcionado o mesmo devem ter a razão da altura da cernelha e o comprimento do corpo igual a 1 (CABRAL, 2004). Segundo o trabalho de McManus (2005) o equino Campeiro pode ser considerado de animal de pequeno porte, visto que sua média de altura na cernelha foi de 1,44 m, porém também foram achados poucos animais com altura superior, sendo elas de 1,50 a 1,60. Esta altura encontrada está dentro do padrão da raça que aceita altura mínima de 1,42 e 1,40 m e máxima de 1,54 e 1,52 m para machos e fêmeas respectivamente, assim permitindo animais tanto de pequeno, quanto de médio porte.

A altura média do Baixadeiro foi inferior à de outras raças de cavalos naturalizados como a dos equinos Crioulo e Pantaneiro, que tem altura mínima de 1,50 para registro McManus (2005). Miserani (2001) encontrou a altura de cernelha de 1,38 e altura de garupa de 1,39 em equinos Pantaneiros.

O resultado para o índice de relação entre altura da cernelha e da garupa ($RCG = AC/AG$) foi de 0,996 e ficou muito próximo do ideal que é de um (1), esse resultado foi mais próximo no cavalo Baixadeiro do que no cavalo Campeiro, no qual (McManus 2005), encontrou o valor de 0,989 de RCG.

Para o índice peitoral que é a relação ($IP = ACost/Vaz$) o resultado foi de 0,754 para o cavalo Baixadeiro. O valor médio geral para ACE ou ACost foi de 55,05 cm e para VAZ foi de 73,45 cm. Esses dois resultados mostram que o equino Baixadeiro é um animal “longe da terra” por ter o VAZ maior do que o ACE, o que lhe confere membros longos sendo indicado para velocidade.

A altura dos costados é outro índice que avalia a funcionalidade do animal, sendo que se essa medida for menor que a do vazio subesternal, o cavalo é considerado “longe da terra”, tal característica se dar pelos membros longos e sendo mais adequado para velocidade. Porém se a altura dos costados for maior que a do vazio subesternal, o animal será considerado “perto da terra” por consequência dos membros curtos e favorável ao trabalho de tração, (RIBEIRO, 1988).

No equino Campeiro o índice peitoral foi de 0,748, e a altura dos costados foi de (0,61 m) e a do vazio subesternal foi de (0,825 m) McManus (2005). O ideal segundo Torres & Jardim (1984) é que esse índice peitoral não tenha resultado inferior a um (1) para cavalos poderem ser classificados como cavalos bons de tração e inferior a 0,8 nos

cavalos bons de sela. O Baixadeiro, com o valor de 0,754, está por muito pouco para ser um bom equino para sela em relação a esse índice.

O índice dáctilo-torácico que é a relação ($IDT = PC/PT$) foi de 0,107 e por esse resultado o equino Baixadeiro é considerado um cavalo leve (hipométrico). O índice dáctilo-torácico para cavalos leves não pode ser inferior a 0,105, a 0,108 para cavalos intermediários, a 0,110 para cavalos de tração ligeira e a 0,115 para cavalos de tração pesada. Esse índice também indica desenvolvimento torácico, podendo ser o equino Campeiro considerado como leve ou pequeno McManus (2005).

Esse índice Dáctilo-Torácico é a relação entre a massa do animal e os membros que a suportam, que classifica os animais em hipométricos (pesados), eumétricos (intermediário) e hipométricos (leves), os valores para adultos Mangalarga Machador foram (0,1090 e 0,1083 nos machos e fêmeas respectivamente), assim sendo classificados como eumétricos (CABRAL, 2004).

Nos equinos da raça Alter, Oom & Ferreira (1987) encontraram os valores de IDT de 0,1080 e 0,1019, em machos e fêmeas adultos, classificando-os em eumétricos e hipométricos respectivamente.

O índice dáctilo-torácico médio de 0,105 classifica o Campeiro como animal de tração leve e de sela com aptidão intermediária McManus (2005), os mesmos dados foram também achados por Miserani (2001) para o equino Pantaneiro o classificando da mesma forma.

Para o índice peso, que se dá pela relação ($P = PT^3 \times 80$): perímetro torácico elevado ao cubo multiplicado pela constante (80), o valor encontrado foi de 246,848 kg. Esse valor classifica o cavalo Baixadeiro como hipométrico e próprio para velocidade (TORRES & JARDIM, 1984).

No parâmetro peso McManus (2005) descreveu que o Campeiro teve média de 420 kg e assim se enquadrando como um equino médio ou eumétrico, já Miserani (2001) encontrou média de peso menor para o Pantaneiro sendo 352 kg para machos e 334 kg para fêmeas.

Índice corporal ($IC = CCorp/PT$) é relação entre o comprimento do corpo e o perímetro torácico e teve resultado de 0,882 e com isso sendo considerado um cavalo mediolíneo possuindo aptidão intermediária tanto para sela como para pequenas trações ideal para equitação.

Segundo Cabral (2004) o Índice Corporal que classifica os animais em longilíneos, mediolíneos e brevilíneos enquadrou o Equino Mangalarga Machador à idade adulta como mediolíneos, pois mantiveram o I.C superior a 85.

Em Equinos da raça Alter que foram estudados por Oom & Ferreira (1987), as medidas para IC foram de 85,48 para machos e 83,61 para fêmeas, sendo classificados como mediolíneos e brevilíneos respectivamente.

Para índice corporal o valor médio encontrado por McManus (2005) foi de 0,849 mostrando o Campeiro como mediolíneo sendo ideal para equitação.

Para o índice torácico ($IT = LP/PT$) que se dá pela relação entre a largura do peito e o perímetro torácico nesse grupamento teve valor encontrado de 0,174.

No índice de conformação ($ICF = PT^2/AC$) que é o perímetro torácico elevado ao quadrado dividido pela altura da cernelha o Baixadeiro alcançou o valor de 1,642 o ideal para um cavalo de sela é o valor de 2,112 e quanto maior for melhor o animal é para tração. O Baixadeiro teve valor inferior, porém como está próximo é considerado por esse índice um animal de sela.

O índice de conformação médio do cavalo Campeiro foi de 2,092, que indica o animal para trabalho de sela. Essas contrariedades das indicações segundo seus índices, por exemplo, que inseri o Baixadeiro e o Campeiro como animais para sela e pequenas trações, podem ser explicadas da seguinte forma: essas raças têm versatilidade podendo ser usada nas diversas atividades agrícolas (MCMANUS, 2005).

Para o índice de carga 1 ($ICG1 = (PT^2 \times 56)/AC$) que se explica como sendo o perímetro torácico elevado ao quadrado e multiplicado pela constante 56, dividido pela altura da cernelha teve o seguinte valor de 91,986 kg. Isso quer dizer que o cavalo Baixadeiro suporta a carga de 91,986 kg trabalhando a trote ou galope sem fazer esforço exagerado.

Já o índice de carga 2 ($ICG2 = (PT^2 \times 95)/AC$) que é o perímetro torácico elevado ao quadrado e multiplicado pela constante 95, dividido pela altura da cernelha.

Esse índice teve como resultado o valor de 156,047 kg, mostrando que o cavalo Baixadeiro suporta a carga de 156,047 kg trabalhando a passo sem fazer esforço exagerado (TORRES & JARDIM, 1984).

Considerando os índices de carga 1 e 2 o equino Campeiro pode suportar peso médio de 117,16 kg, em trote ou a galope e o peso máximo de 198,76 kg, em caminhada rápida McManus (2005).

O Índice corporal relativo ($ICR = (CCorp \times 100)/AC$) foi de 99,597 kg.

Não se tem muita literatura sobre caracterização fenotípica e genotípica de equinos, em especial para as raças naturalizadas brasileiras, o que impossibilita comparações mais abrangentes. Nas raças, Pantaneira e Campeira existe diversos trabalhos publicados e diversos autores a caracterizaram, o que motivou o uso destas raças para muitas das comparações no presente estudo.

O valor de (-4,261 cm) foi o resultado para o grau de enclamento ($GS = AD - (AC+AG)/2$). Para Ribeiro (1988), o grau de enclamento médio de -0,063 m está dentro da faixa ideal, de modo que possa acomodar a sela no dorso do animal e não trazer nenhuma lesão ao mesmo, (MCMANUS, 2005). O GS para o Baixadeiro está em uma faixa boa, pois diferiu em apenas dois (2 cm) do cavalo Campeiro.

Índice de compacidade 1 ($ICO1 = (P/AC)/100$): corresponde ao peso estimado dividido pela altura da cernelha, dividindo-se esta relação por 100 e esse índice teve como resultado o valor de 1,920. O valor para cavalo de tração pesada deve ser de 3,15; para tração ligeira de 2,75 e para sela de 2,60. O Baixadeiro não se enquadra para cavalo de sela, segundo esse índice.

O índice de compacidade 2 ($ICO2 = [P/(AC-1)] 100$): corresponde ao peso estimado dividido pela altura da cernelha subtraída do valor 1 e dividindo-se esta relação por 100. O valor deste índice para o cavalo em estudo foi de 9,310. O valor para cavalo de tração pesada deve ser de 9,50; para tração ligeira entre 8,00 e 9,50 e para sela entre 6,00 e 7,75. O Baixadeiro se enquadra para cavalo de tração ligeira, segundo esse índice.

Porém esses índices de compacidade trazem contradição quando rejeita o trabalho de sela para este animal, isso pode ser explicado pelo fato de esse ser apenas um indicativo de habilidade do animal não devendo ser tomado como absoluto só por um resultado, porque as outras medidas podem melhorar o desempenho do animal (TORRES & JARDIM, 1984).

McManus (2005) observou que o Campeiro é mais indicado para o trabalho de tração leve, não sendo apropriado para trabalho com sela, pois seus índices médios de compacidade 1 e 2 são de (2,915 e 9,558), acontece o mesmo problema com esse animal pois ele é considerado um cavalo de sela.

Os dados do presente estudo não diferenciaram dos dados obtidos por Serra (2004), pois o mesmo também encontrou a classificação de Pônei e hipométrico para esse cavalo e mesmo o Baixadeiro no presente estudo ter alcançado as maiores médias ainda não conseguiu sair dessa classificação.

Na tabela abaixo é apresentada todas as médias e seus respectivos índices por município, os valores não estão convertidos para cada unidade de medida, estão apenas com os valores finais dos cálculos.

O que pode se observar é que por município os índices variam com valores mais altos e mais baixos, seguindo o princípio que os municípios que tiveram animais de maior estatura também se terão os melhores índices e acontecendo o contrário, o inverso é observado.

Então tem municípios que se analisados a parte, o cavalo Baixadeiro estaria bem melhor classificado e dentro de melhores padrões para função ou para peso e estatura. Mas também se analisados os piores resultados para os índices o cavalo poderia ficar de fora de muitos itens de classificação.

Tabela 5: Média e desvio-padrão dos índices corporais em função dos municípios no grupamento racial do cavalo Baixadeiro.

	Anajatuba	Arari	Bacurituba	Pinheiro	São Bento	Viana	Vitória do Mearim
RCG	0,9987 ± 0,0177	0,9997 ± 0,0185	0,9930 ± 0,0176	0,9943 ± 0,0199	0,9908 ± 0,0149	0,9980 ± 0,0163	1,0006 ± 0,0163
IP	0,7750 ± 0,0855	0,7594 ± 0,0713	0,8298 ± 0,0721	0,7107 ± 0,1044	0,7437 ± 0,0917	0,8285 ± 0,0556	0,8291 ± 0,0634
IDT	0,1127 ± 0,0082	0,1153 ± 0,0081	0,1085 ± 0,0070	0,1027 ± 0,0087	0,1137 ± 0,0084	0,1093 ± 0,0085	0,1040 ± 0,0074
P	280,65 ± 47,83	250,37 ± 45,53	268,87 ± 26,85	230,77 ± 32,30	242,39 ± 24,71	243,06 ± 34,38	251,55 ± 35,10
IC	0,8680 ± 0,0395	0,8897 ± 0,0306	0,7111 ± 0,0125	0,8767 ± 0,0400	0,8894 ± 0,0346	0,9204 ± 0,0383	0,9078 ± 0,0328
IT	0,1681 ± 0,0126	0,1748 ± 0,0115	0,1829 ± 0,0721	0,1740 ± 0,0167	0,1752 ± 0,0112	0,1834 ± 0,0123	0,1805 ± 0,0130
ICF	174,4444 ± 16,3658	165,4868 ± 14,5910	171,1284 ± 8,0522	161,3647 ± 12,2152	165,3622 ± 8,6987	154,9290 ± 12,1900	158,5211 ± 11,7552
ICG1	9768,886 ± 916,4835	9267,261 ± 817,0964	9583,193 ± 450,9247	9036,423 ± 684,0501	9260,282 ± 487,1284	8676,025 ± 682,6389	8877,181 ± 685,2912
ICG2	16572,22 ± 1554,749	15721,25 ± 1386,146	16257,20 ± 764,962	15329,65 ± 1160,442	15709,41 ± 826,379	14718,26 ± 1158,048	15059,50 ± 1116,744
RBI	99,6796 ± 3,5095	100,8563 ± 4,5342	99,3655 ± 3,5438	99,4113 ± 4,5983	101,6615 ± 3,4897	98,4163 ± 2,2135	98,2520 ± 2,9982
GS	-4,4118 ± 2,3562	-5,8646 ± 1,8385	-3,6500 ± 2,7890	-4,28158 ± 2,3696	-5,2708 ± 1,8473	-2,4643 ± 1,3739	-2,7000 ± 1,4118
ICO1	0,0212 ± 0,0032	0,0194 ± 0,0029	0,0205 ± 0,0016	0,0184 ± 0,0022	0,0192 ± 0,0016	0,0180 ± 0,0023	0,0186 ± 0,0022
ICO2	2,1406 ± 0,3177	1,9544 ± 0,2884	2,0668 ± 0,1591	1,8544 ± 0,2234	1,9304 ± 0,1644	1,8109 ± 0,2277	1,8738 ± 0,2250

Relação altura da cernelha e da garupa (RCG); Índice peitoral (IP); Índice dáctilo-torácico (IDT); Peso estimado (P); Índice corporal (IC); Índice torácico (IT); Índice de conformação (ICF); Índice de carga 1 (ICG₁); Índice de carga 2 (ICG₂); Índice corporal relativo (RIB); Grau de enselamento (GS); Índice de compacidade 1 (ICO₁); Índice de compacidade 2 (ICO₂).

4.2 Análise Descritiva dos Dados Testiculares

Nos gráficos abaixo será apresentada uma análise descritiva das variáveis estudadas para esse grupamento racial em relação à biometria testicular.

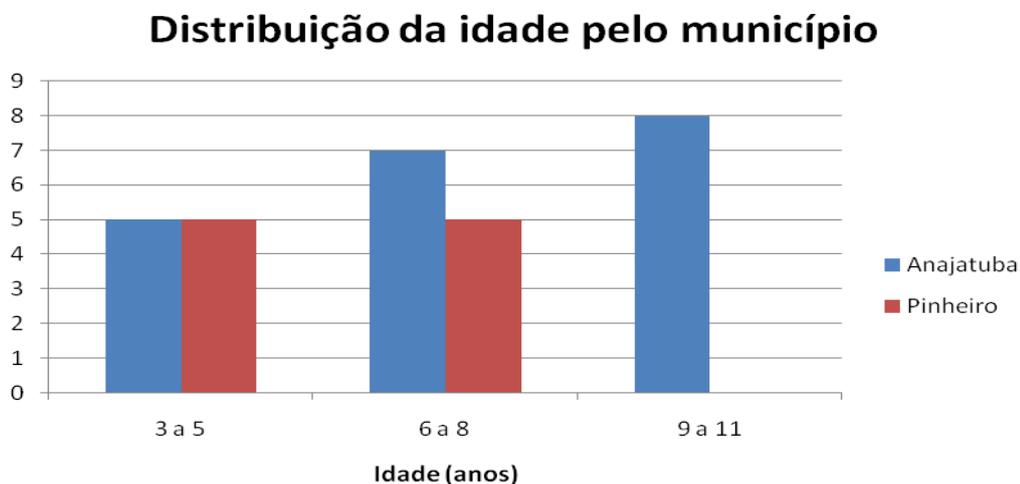


Figura 25: Distribuição da idade de acordo com os municípios amostrados.

Anajatuba prevalece sobre Pinheiro em dois grupos de idade os de (6 a 8) e (9 a 11 anos), já para o grupo de (3 a 5 anos) ficam com a mesma contribuição de animais por município.

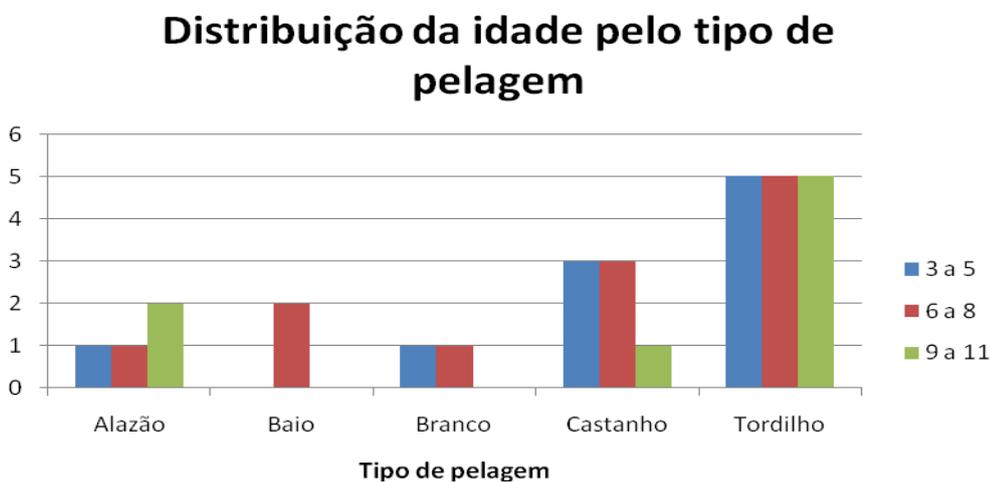


Figura 26: Distribuição da idade de acordo com o tipo de pelagem.

A pelagem teve a seguinte frequência nos dados de biometria testicular, (tordilha e castanha) como pelagens mais frequente nos grupos de idade, assim como no estudo de biometria corporal.

Na tabela 6 que segue abaixo são apresentados os valores das características biométricas de garanhões Baixadeiros e são elas: comprimento, largura, altura, largura escrotal total e volume testicular, sendo tanto para o testículo direito como para o esquerdo. Nota-se que foram estudados 30 animais com idade de três a onze anos divididos em três grupos (3 a 5, 6 a 8 e 9 a 11 anos) e de duas localidades diferente e distantes.

Como resultado pode se afirmar que, para o mesmo grupo, os valores do testículo esquerdo são sempre maiores que o do direito para todas as medidas acima citadas, com exceção para o comprimento e largura do grupo III que foi o inverso, sendo o direito maior que o esquerdo.

Os valores de comprimento foram os seguintes: grupo I com (74,12 D e 75,84 E), grupo II com (78,12 D e 79,73 E) e grupo III com (85,50 D e 80,54 E). Os valores de largura para o grupo I foram de (42,67 D e 44,41 E), no grupo II de (47,89D e 49,73 E) e para o grupo III (51,27 D e 48,89 E). E para os valores de altura temos o grupo I com (52,76 D e 54,47 E), grupo II com (56,06 D e 58,14 E) e grupo III com (58,74D e 60,69 E).

Quando se compara esses valores do testículo direito e esquerdo entre os grupos do mais novo para o mais velho, isso é para todas as características nota-se também que os valores do esquerdo se sobrepõem aos valores do direito, exceto para comprimento e largura no grupo III.

Outro fato interessante é que do grupo com menor idade para o de maior idade as medidas são sempre maiores em ordem crescente para a idade, quanto maior a idade maior a característica. Isso não ocorreu apenas para uma característica, que foi a largura esquerda que foi maior no grupo II (6 a 8 anos) do que para o grupo III (9 a 11 anos).

“Os garanhões atingem a maturidade sexual por volta dos 5 anos de idade e iniciam o envelhecimento sexual a partir dos 18 ou 20 anos de idade” (ZÚCCARI, 2002).

As tabelas a seguir ilustram as características de biometria testicular e suas médias.

Tabela 6: Média e desvio padrão das características biométricas dos testículos de garanhões.

Grupo	CD (cm)	CE (mm)	LD (mm)	LE (mm)	HD (mm)	HE (mm)	LET (mm)	VTD (mm ³)	VTE (mm ³)
I (n = 10)	74,12 ± 8,06	75,84 ± 7,81	42,67 ± 4,77	44,41 ± 4,62	52,76 ± 5,48	54,47 ± 5,62	86,11 ± 7,49	89,679 ± 26,550	98,242 ± 27,219
II (n = 12)	78,12 ± 6,98	79,73 ± 7,22	47,89 ± 6,88	49,73 ± 6,89	56,06 ± 5,27	58,14 ± 5,32	89,89 ± 8,28	112,942 ± 42,109	124,051 ± 45,522
III (n = 8)	85,50 ± 12,49	80,54 ± 10,04	51,27 ± 9,17	48,89 ± 7,65	58,74 ± 6,83	60,69 ± 7,03	99,31 ± 14,70	141,175 ± 58,840	155,294 ± 63,644
Total	79,24 ± 9,82	78,70 ± 10,02	47,27 ± 7,56	47,67 ± 7,64	55,85 ± 6,06	57,76 ± 6,21	91,77 ± 11,11	114,598 ± 46,190	125,862 ± 49,926

Grupo I = animais de 3 a 5 anos; Grupo II = animais de 6 a 8 anos; Grupo III = animais de 9 a 11 anos.

CD = comprimento do testículo direito; CE = comprimento do testículo esquerdo; LD = largura do testículo direito; LE = largura do testículo esquerdo; HD = altura do testículo direito; HE = altura do testículo esquerdo; LET = largura escrotal total; VTD = volume do testículo direito; VTE = volume do testículo esquerdo.

Tabela 7: Média e desvio padrão das características biométricas médias dos testículos de garanhões.

Grupo	Comprimento testicular médio (mm)	Largura testicular média (mm)	Altura testicular média (mm)	Volume testicular médio (mm ³)
I (n = 10)	74,98 ± 7,93	43,54 ± 4,68	53,61 ± 5,53	93,960 ± 26,849
II (n = 12)	78,92 ± 7,09	48,81 ± 6,89	57,10 ± 5,28	118,496 ± 43,801
III (n = 8)	83,02 ± 12,69	50,08 ± 9,27	59,71 ± 6,92	148,234 ± 61,160
Total	78,97 ± 9,92	47,47 ± 7,59	56,80 ± 66,12	120,238 ± 48,019

Grupo I = animais de 3 a 5 anos; Grupo II = animais de 6 a 8 anos; Grupo III = animais de 9 a 11 anos.

Manso Filho et al. (2000), observaram que equinos da raça Campolina, com até cinco anos, apresentaram medidas de comprimento e largura dos testículos menor que garanhões com idade superior a cinco e menor que 19 anos.

A literatura relata que o crescimento dos testículos começa durante o 11º mês de vida, sendo que o testículo esquerdo se desenvolve de maneira mais precoce e rápida que o direito (BORGES, 2010). Isso explica os resultados achados neste estudo, pois quase todas as medidas apresentaram essa diferença.

Esse estudo é o primeiro na área de biometria testicular envolvendo esse equino e essa técnica de medida linear, pode ajudar na avaliação e seleção de melhores garanhões com melhores condições reprodutivas para dar uma resposta melhor aos criadores, pois os mesmos não usam nenhuma técnica para esse fim.

O desenvolvimento dos testículos dos garanhões apresenta grande diferença entre o lado esquerdo e direito e o comum, primeiramente, o desenvolvimento em peso e tamanho do lado esquerdo, sendo que o lado direito alcança apenas 95% do crescimento do esquerdo (KLUG, 1982).

Os resultados sugerem um crescimento testicular linear ao aumento da faixa etária dos animais, pois comparando os grupos I, II e III se observa que quanto maior a idade, maiores são as características testiculares.

O mesmo foi encontrado no estudo realizado por Borges (2010), com o cavalo Campolina e esse dado segundo esse autor é fundamentado no trabalho de JOHNSON e Thompson (1983), onde afirmaram que o número de células de Sertoli, o peso e o tamanho testicular aumentam com a idade, até os cinco anos, estabilizando quando os garanhões atingem a maturidade sexual, depois dos cinco anos. Ainda, de acordo com HAFEZ e HAFEZ (2004), o crescimento testicular pode perdurar por algum tempo após a maturidade sexual, no entanto, a taxa de crescimento não é acentuada.

A largura escrotal total (LET) é a medida mais usada na avaliação andrológica de garanhões, por ser correlacionada positivamente com a produção espermática (PICKETT et al., 1988; PICKETT, 1993). O maior tamanho testicular coincidiu com o maior número de espermatozoides produzidos e ejaculados, em estudo com garanhões da raça Campolina (BORGES, 2010).

De acordo com Thompson et al. (1979), uma das medidas biométricas para prever a produção espermática do ejaculado seria a LET. Na literatura cita que a produção espermática diária tem alta correlação com o tamanho do testículo, volume de túbulos seminíferos, diâmetro tubular, tamanho da célula de Sertoli e com o número de

células germinativas, portanto, garanhões com testículos maiores, possivelmente possuem maior capacidade de produção e armazenamento de espermatozóides por grama de parênquima testicular (BORGES, 2010).

Usando desse princípio, no presente estudo o grupo III mostrou ter garanhões com maior capacidade reprodutiva e podendo cobrir um maior número de fêmeas em um determinado lote do que os garanhões do grupo II e I.

De acordo com Pickett (1993), garanhões com largura escrotal total ≤ 80 mm não devem ser considerados aptos do ponto de vista reprodutivo. Os valores da LET para o grupo I, II e III foram de (86,11; 89,89 e 99,31 mm) respectivamente, mostrando que os três grupos são aptos á reprodução. O grupo I foi o que mais se aproximou do valor mínimo para LET, isso pode ser explicado por ser o grupo com os animais mais novos entre os grupos e também nele conter animais de três e quatro anos. O grupo com melhor LET foi o grupo com animais de maior faixa etária, o grupo III. O valor total para a largura escrotal total entre os grupos foi de 91,77 mm.

Esse resultado é muito importante aos criadores, pois os mesmos podem usar os animais mais novos para a reprodução na falta de animais com idade mais adequada a reprodução, o que maximiza o tempo para o criador na construção de novos lotes.

O volume testicular para ser avaliado no geral e individualmente (esquerdo e direito) foi calculado baseado na fórmula de volume testicular: Volume testicular (mm^3) = $0,5233 \times \text{altura} \times \text{comprimento} \times \text{altura}$ (CHENIER, 2007).

Existem estudos que afirmam que o volume testicular é menor em pôneis do que em garanhões de grande porte (METCALF et al.,1997). Isso é provado, pois o Baixadeiro está na categoria de pônei e teve volume testicular direito e esquerdo de ($89,679$ e $98,242 \text{ mm}^3$) para o grupo I, de ($112,942$ e $124,051 \text{ mm}^3$) para o grupo II e de ($141,175$ e $155,294 \text{ mm}^3$) para o grupo III. O volume total dos dois testículos entre os três grupos foi de $114,598 \text{ mm}^3$ para o direito e de $125,862 \text{ mm}^3$ para o esquerdo. Quando que para garanhões de grande porte esses valores são superiores.

Em um estudo com garanhões da raça Crioula foi encontrado volume testicular esquerdo e direito de ($89,1$ e $96,6 \text{ mm}^3$) respectivamente para animais com três (3) anos de idade (MENDES, 2012). Para garanhões da raça Pantaneira foi encontrado volume testicular combinado de $178,20 \text{ cm}^3$ em estação cheia e de $180,50 \text{ cm}^3$ em estação seca (ZÚCCARI, 2002).

A tabela 7 que se encontra acima, mostra os valores das médias das medidas biométricas e do volume testicular, o grupo I teve as médias de $74,98$ mm para

comprimento, 43,54 mm para largura, 53,61 mm para altura e 93,960 mm³ para volume testicular. O grupo II (78,92; 48,81; 57,10 e 118,496), para comprimento, largura, altura e volume respectivamente. E por fim o grupo III com comprimento de (83,02mm), largura de (50,08mm), altura de (59,71mm) e volume de (148,234mm³).

A tabela 8 apresenta a média dos pesos dos garanhões por grupo e nota-se que o peso aumenta do grupo I para o grupo III, à medida que mais velhos, mais pesado são esses animais do presente estudo.

Tabela 8: Média e desvio padrão do peso de garanhões considerando a idade.

Grupo	Peso (kg)
I (n = 10)	245,70 ± 41,695
II (n = 12)	261,58 ± 37,840
III (n = 8)	296,63 ± 44,584
Total	265,63 ± 44,398

Grupo I = animais de 3 a 5 anos;

Grupo II = animais de 6 a 8 anos;

Grupo III = animais de 9 a 11 anos.

A tabela 9 ilustra que em Anajatuba a média de peso é bem maior que no Município de Pinheiro, isso é devido aos animais deste primeiro município receber um melhor manejo nutricional.

Tabela 9: Média e desvio padrão do peso de garanhões considerando o município.

Município	Peso (kg)
Anajatuba	279,50 ± 46,410
Pinheiro	237,90 ± 22,864
Total	265,63 ± 44,398

A tabela abaixo é um comparativo das médias de peso dos garanhões segundo as pelagens encontradas. Os animais de pelagem tordilha, baio e alazão tiveram as maiores médias de peso, mesmo não sendo essas duas últimas as mais frequentes dentre as pelagens para esse grupamento genético.

Tabela 10: Média e desvio padrão do peso de garanhões considerando o tipo de pelagem.

Pelagem	Peso (kg)
Alazão	265,50 ± 60,759
Baio	271,00 ± 90,510

Branco	240,00 ± 42,426
Castanho	255,43 ± 34,073
Tordilho	273,13 ± 43,250
Total	265,63 ± 44,398

Foram feitos testes estatísticos para avaliar as características de biometria testicular correlacionando-as com a idade e peso dos animais, observando a influência destas variáveis sobre o desenvolvimento testicular. Na correlação das características de biometria testicular com o peso dos animais (tabela 11) foi usado o teste de correlação linear de Pearson com nível de significância de $\alpha = 0,05$.

Tabela 11: Correlação entre o peso e as medidas da biometria testicular no grupamento racial do cavalo Baixadeiro.

Variável	CD	CE	LD	LE	HD	HE	LET	VTD	VTE
Peso	0,89	0,89	0,72	0,72	0,67	0,67	0,87	0,76	0,76

CD = comprimento do testículo direito; CE = comprimento do testículo esquerdo; LD = largura do testículo direito; LE = largura do testículo esquerdo; HD = altura do testículo direito; HE = altura do testículo esquerdo; LET = largura escrotal total; VTD = volume do testículo direito; VTE = volume do testículo esquerdo.

Para todas estas comparações, houve correlação estatisticamente significativa positiva ($p < 0,05$) e os coeficientes de correlação encontrados determinaram correlações fortes ($r > 0,70$) para as relações entre CD, CE, LD, LE, LET, VTD e VTE em função do peso, e correlação moderada ($0,40 \leq r \leq 0,69$) entre HD e HE em função do peso. Em todas as correlações, quanto maior o valor do peso, maiores serão os valores da biometria testicular. Para uma abordagem mais sucinta, nos gráficos abaixo serão apresentados os valores das médias de cada característica biométrica estudada, pois todas as medidas diferiram significativamente. E é notório em todos os gráficos que quanto maior é o valor do peso, maior será o tamanho da característica em estudo, provando que o peso influencia diretamente na capacidade reprodutiva do animal.

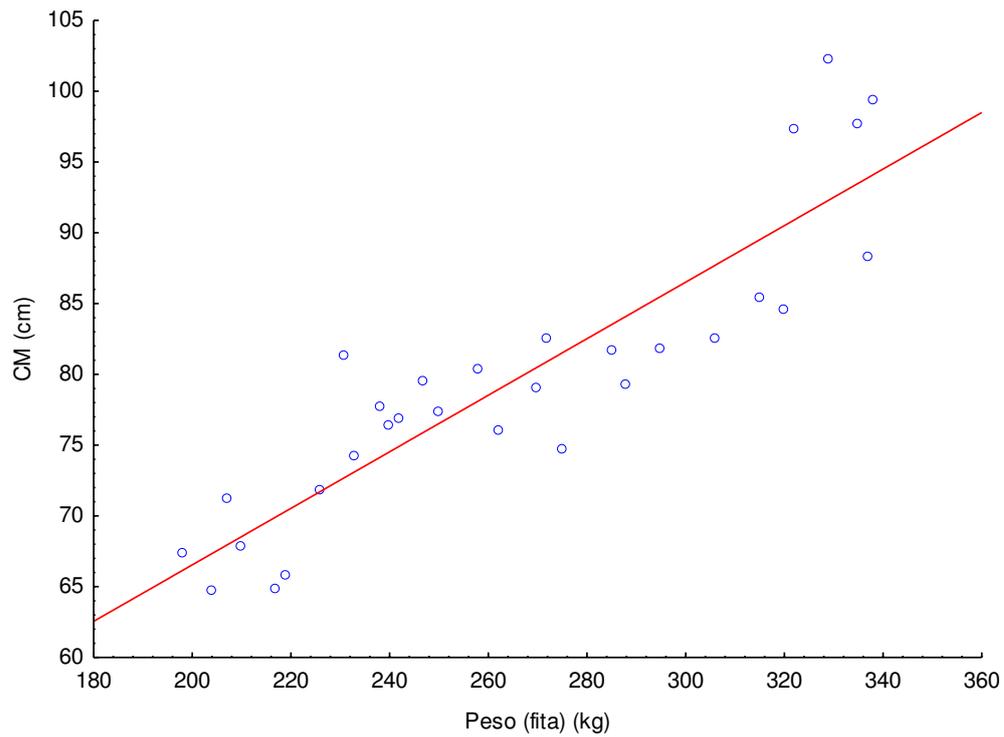


Figura 27: Correlação entre o peso e o comprimento médio do testículo dos animais.

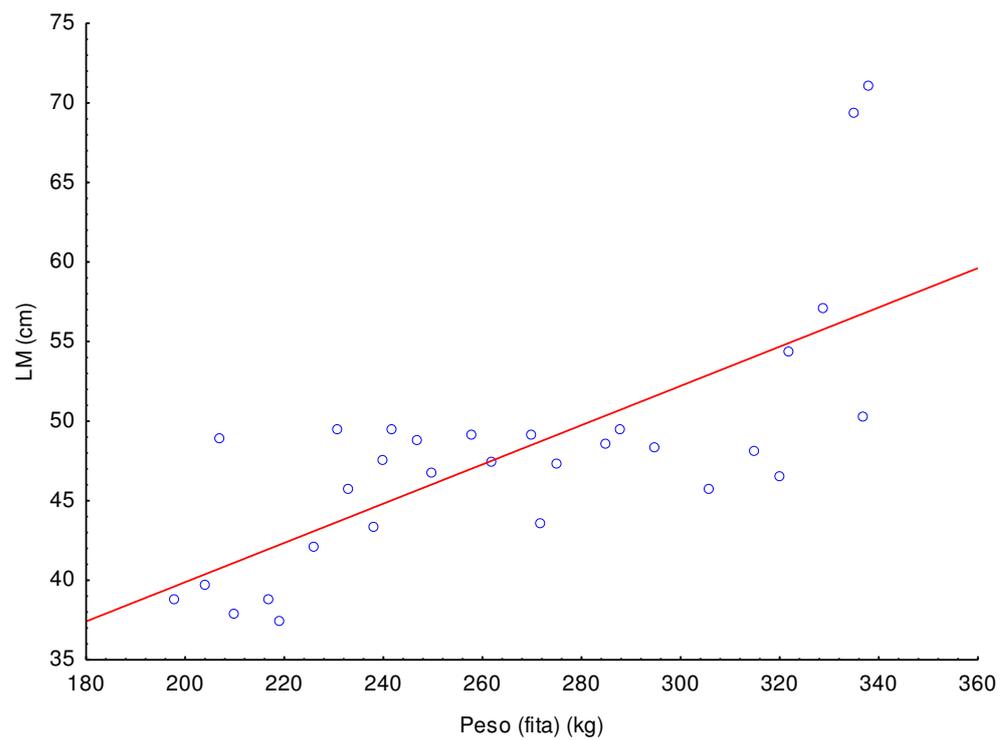


Figura 28: Correlação entre o peso e a largura média do testículo dos animais.

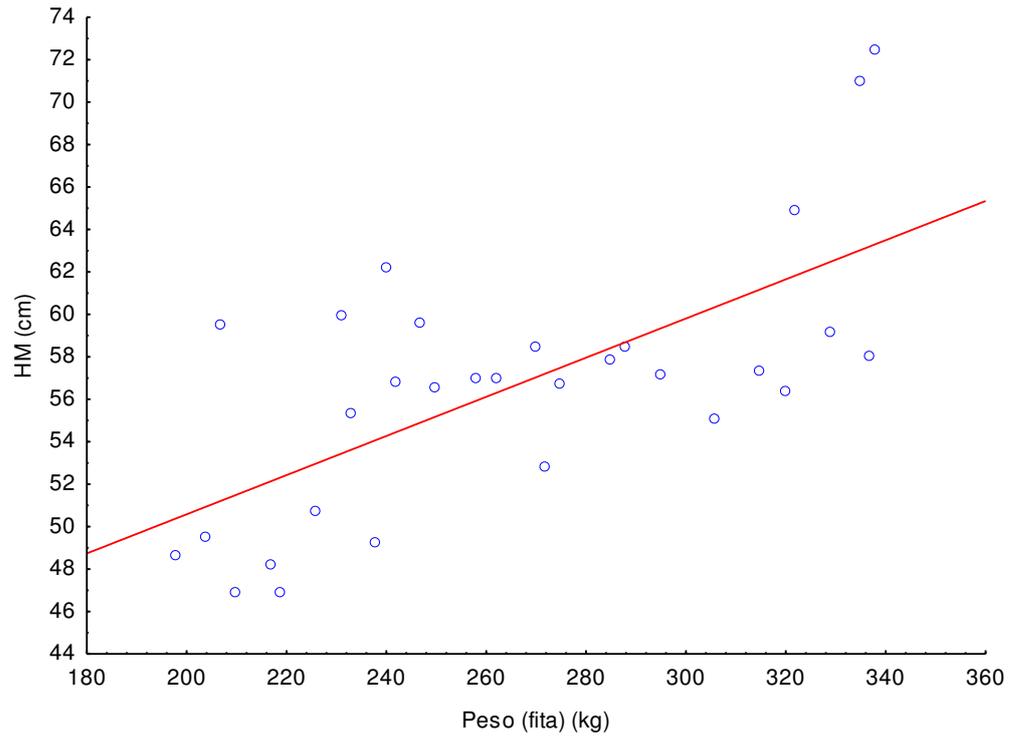


Figura 29: Correlação entre o peso e a altura média do testículo dos animais.

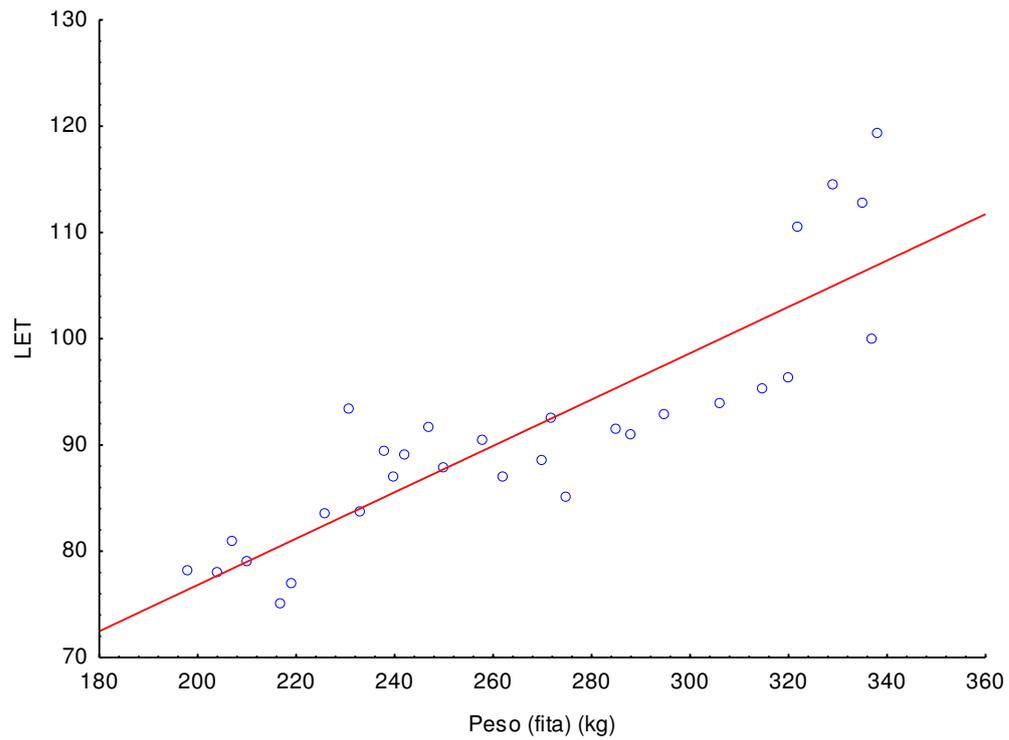


Figura 30: Correlação entre o peso e a largura escrotal total (LET).

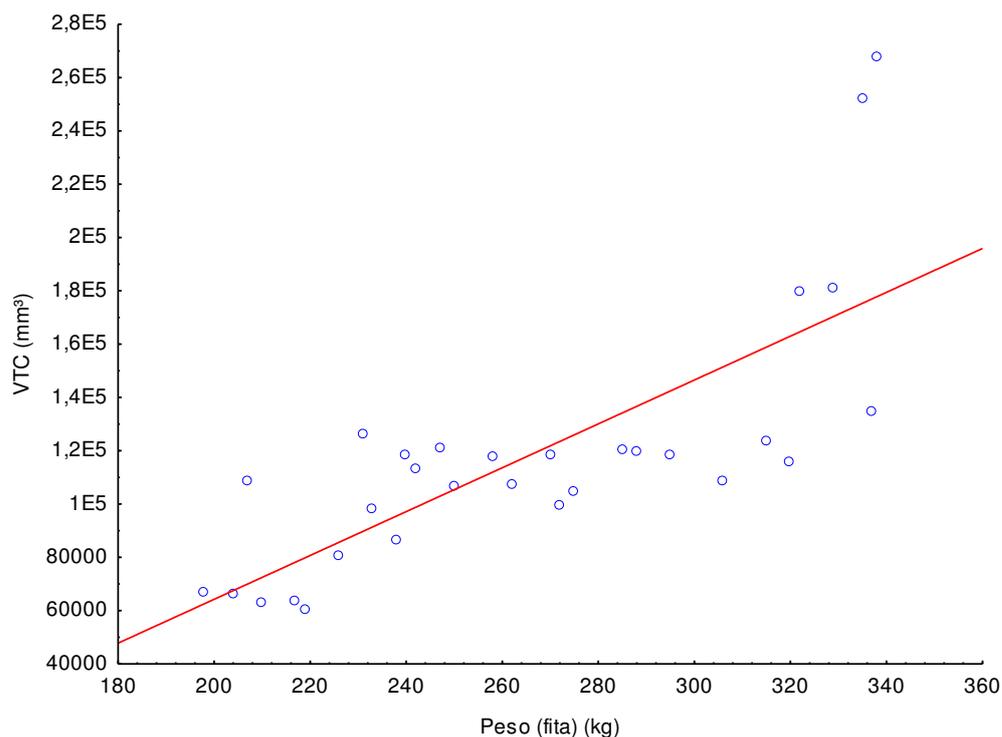


Figura 31: Correlação entre o peso e o volume testicular médio dos animais.

Esse achado é importante, pois servirá para conscientizar os criadores para um melhor manejo nutricional destes animais que são destinados para fins de reprodução, pois na Baixada Maranhense não há seleção de melhores animais para reprodução e nem manejo adequado para com esses animais de um modo geral.

O peso ter influenciado significativamente no tamanho dos testículos foi um achado semelhante aos resultados dos trabalhos realizados por Thompson et al. (1979) e Cruz et al. (2009) que também acharam o peso com influência direta no tamanho dos testículos.

Para as correlações de biometria testicular e idade o teste usado foi MANOVA (Análise de Variância Multivariada) com nível de significância de $\alpha = 0,05$.

De acordo com o valor de p encontrado ($p > 0,05$), não há diferença estatisticamente significativa entre as médias das características da biometria testicular em relação aos grupos de idade.

Abaixo seguem todos os gráficos que mostram as correlações não significativas em relação à idade entre os grupos.

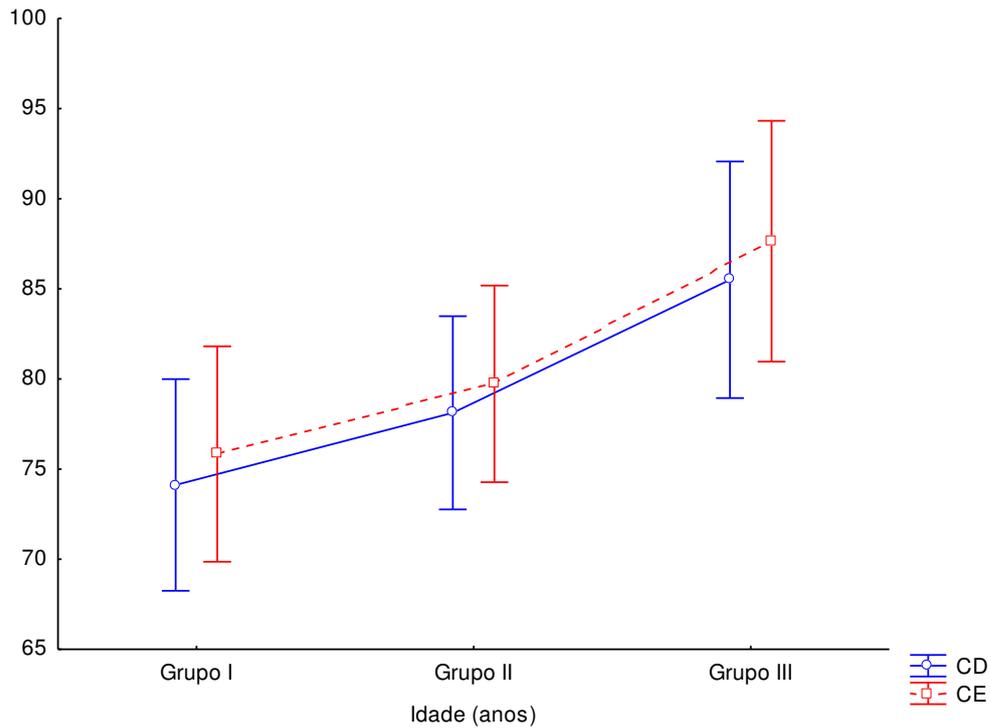


Figura 32: Comparação entre as médias dos comprimentos testiculares direito e esquerdo (CD, CE) em relação à idade dos animais. Onde: Grupo I = 3 a 5 anos; Grupo II = 6 a 8 anos; Grupo III = 9 a 11 anos.

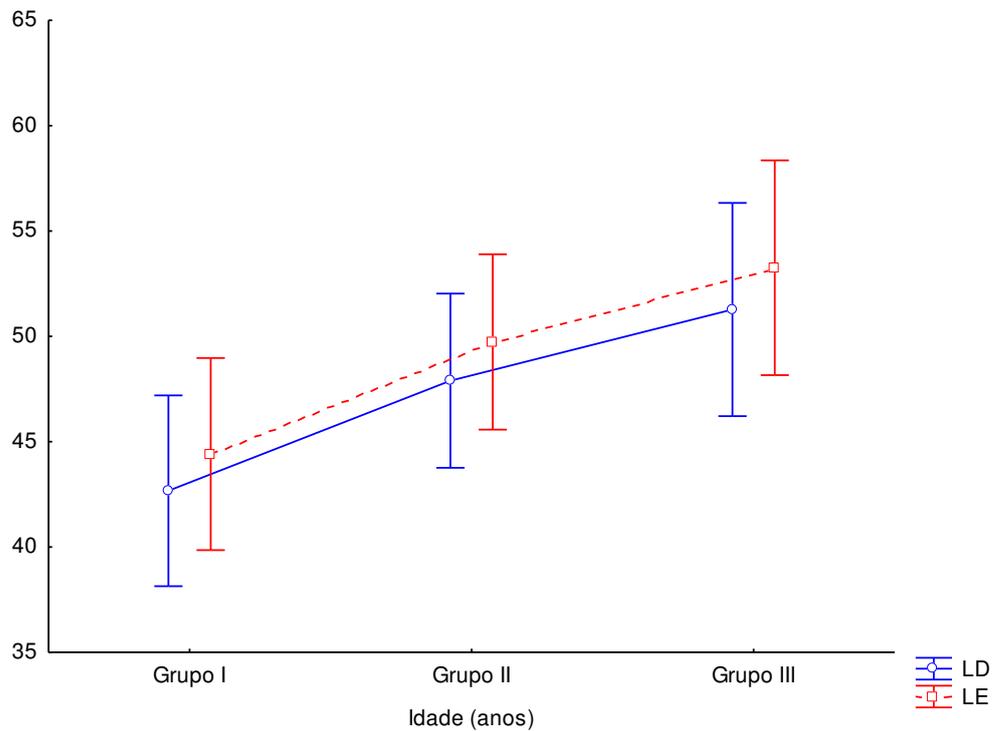


Figura 33: Comparação entre as médias das larguras testiculares direito e esquerdo (LD, LE) em relação à idade dos animais. Onde: Grupo I = 3 a 5 anos; Grupo II = 6 a 8 anos; Grupo III = 9 a 11 anos.

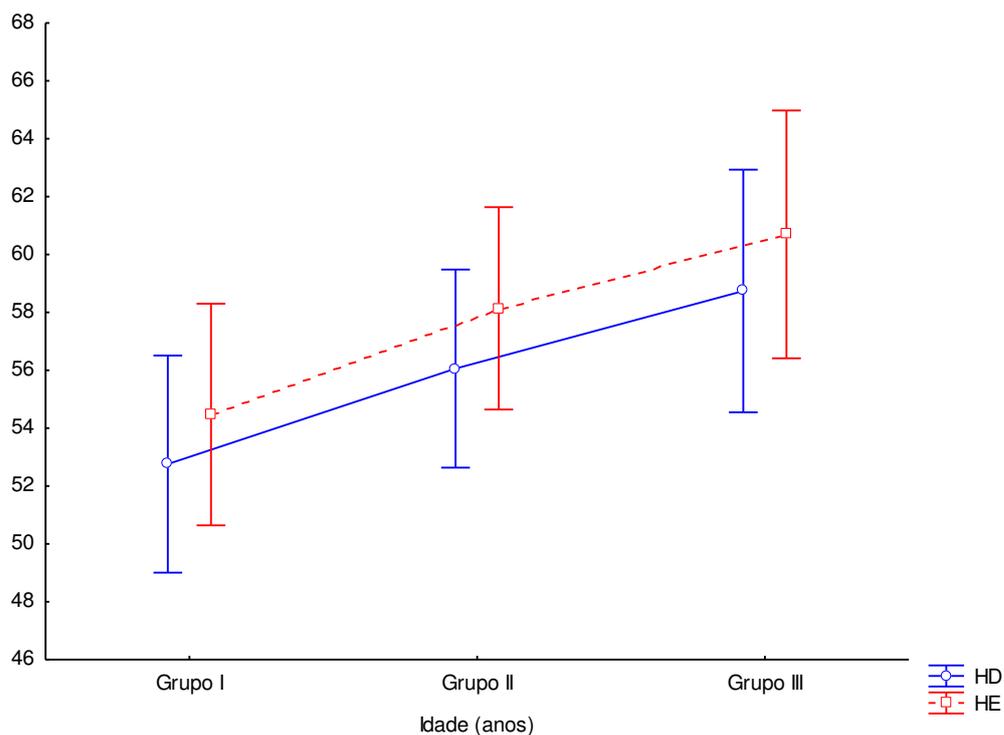


Figura 34: Comparação entre as médias das alturas testiculares direita e esquerda (HD, HE) em relação à idade dos animais. Onde: Grupo I = 3 a 5 anos; Grupo II = 6 a 8 anos; Grupo III = 9 a 11 anos.

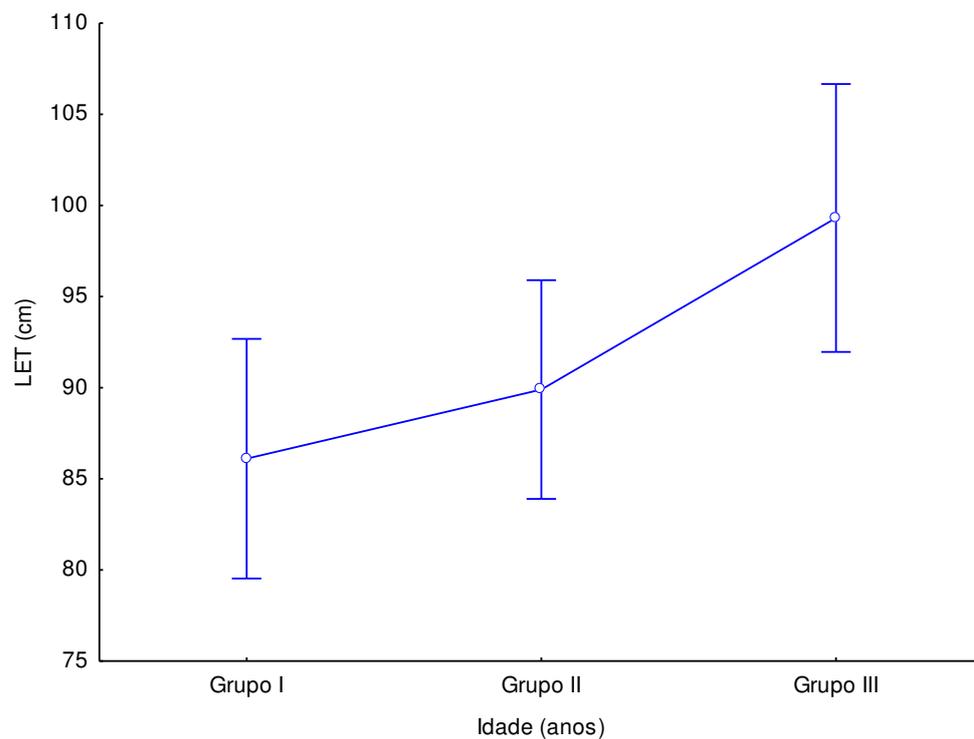


Figura 35: Comparação entre as médias da largura escrotal total (LET) em relação à idade dos animais. Onde: Grupo I = 3 a 5 anos; Grupo II = 6 a 8 anos; Grupo III = 9 a 11 anos.

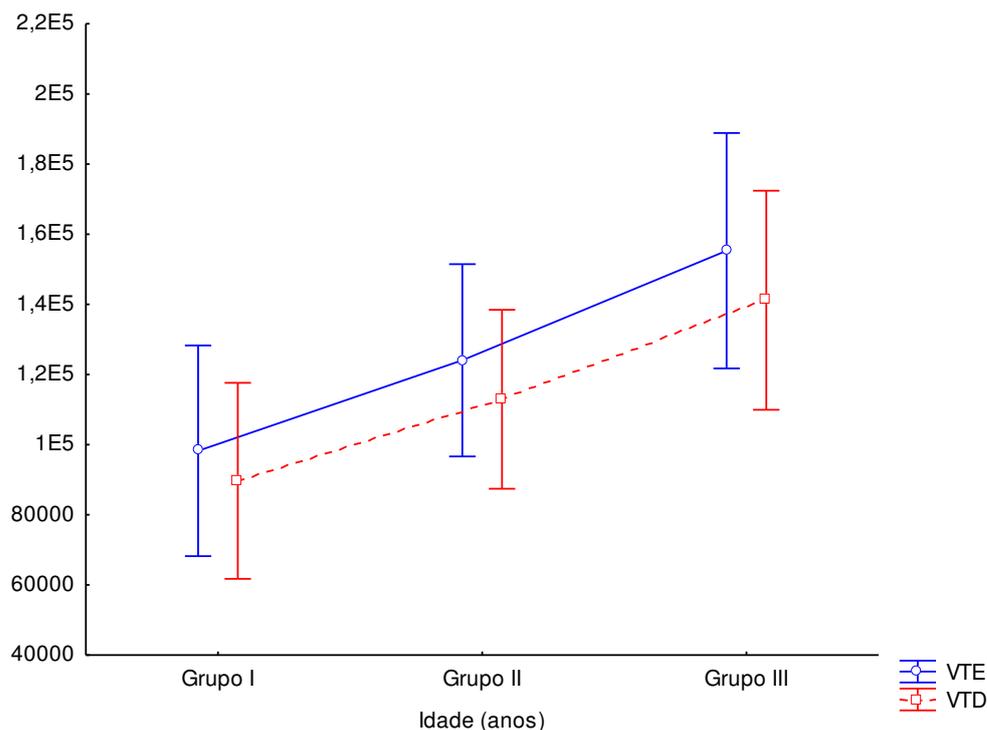


Figura 36: Comparação entre as médias dos volumes testiculares direito e esquerdo (VTD, VTE) em relação à idade dos animais. Onde: Grupo I = 3 a 5 anos; Grupo II = 6 a 8 anos; Grupo III = 9 a 11 anos.

O resultado para correlação das médias das características de biometria testicular foi a não diferença estatística significativa em relação aos grupos de idade. Esse resultado se difere do estudo de biometria testicular em garanhões da raça Campolina que teve correlação média para idade em relação às medidas de largura esquerda e direita e LET (CABRAL, 2004).

É possível explicar esse resultado, pelo manejo nutricional, que nesse grupamento racial é muito deficiente e alguns animais chegam à idade adulta com um desenvolvimento corporal e testicular comprometido e já outros que tem acesso a uma melhor alimentação, chegam a ter um normal desenvolvimento corporal e testicular. O que pode ter influenciado, pois a idade não conseguiu ser significante, quando se tem animais novos e bem desenvolvidos que chegam a ter as características testiculares próximas de animais velhos, que não se desenvolveram plenamente.

5 CONCLUSÃO

Os índices morfométricos mostram que se baseando na altura de cernelha o cavalo Baixadeiro é considerado pônei e “baixo de frente”, tendo uma relação de altura cernelha e garupa próxima do ideal. É um animal “longe da terra” por ter membros longos, sendo indicado para velocidade.

O Baixadeiro está a pouco de ser um excelente equino para sela. Classificado como um cavalo leve (hipométrico). Pelo peso confirma ser um animal hipométrico e próprio para velocidade.

É considerado um cavalo mediolíneo possuindo aptidão intermediária tanto para sela como para pequenas trações e ideal para equitação. Na conformação está próximo a ser considerado um animal de sela.

As características biométricas testiculares são em geral maiores para o testículo esquerdo do que para o direito neste grupamento racial. A largura escrotal em todos os grupos etários foi maior que o valor estipulado, valor esse que determina ser os garanhões aptos à reprodução.

REFERÊNCIAS

- ANUNCIÇÃO, Adriana Raquel de Almeida. **Aspectos do desenvolvimento morfológico, morfométrico e ultraestrutural do aparelho ungueal do cavalo Baixadeiro**. Programa de Pós-Graduação em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade de São Paulo. Dissertação (Mestrado). São Paulo, 2016.
- ARAÚJO, Ítala Mayara Silva et al. Caracterização genética do Cavalo Baixadeiro, um grupamento de cavalos naturalizados do Brasil. **Anais do IV Semana Acadêmico das Ciências Agrárias**. II Workshop de Pós-graduação das Ciências Agrárias. 2015.
- BARBOSA, C.G. (1993) **Estudo morfométrico na raça Mangalarga Marchador**. Uma abordagem multivariada. Tese (Mestrado em Zootecnia) Belo Horizonte, MG, Universidade Federal de Minas Gerais. 76p.
- BERBARI NETO, F. **Evolução de Medidas Lineares e Avaliação de Índices Morfométricos em Garanhões da Raça Campolina**. 2005. 84f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia - Produção Animal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes.
- BERBARI NETO, Felipe. **Evolução de medidas lineares e avaliação de índices morfométricos em garanhões da raça Campolina**. Dissertação (Mestrado). Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense, 2005.
- BORGES, G.S. et al. Biometria testicular de garanhões da raça campolina. **B. Industrial animal.**, N. Odessa, v.67, n.2, p.157-162, jul./dez., 2010.
- BRAGA, R.M. **O cavalo lavradeiro em Roraima: aspectos históricos, ecológicos e de conservação**. Brasília: Embrapa, 2000.
- CABRAL, G.C.; ALMEIDA, F.Q.; QUIRINO, C.R. et al. Avaliação morfométrica de eqüinos da raça Mangalarga Marchador: medidas lineares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.989-1000, 2004.
- CABRAL, G.C.; ALMEIDA, F.Q.; QUIRINO, C.R. et al. Avaliação morfométrica de eqüinos da raça Mangalarga Marchador: medidas lineares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1798-1805, 2004 (Supl. 1).

CAMARGO, M.X.; CHIEFI, A. Ezoognósia: exterior dos grandes animais domésticos. São Paulo: Instituto de Zootecnia, 1971. 320p

CHAVES, Daniel Praseres, et al. Soroprevalência de mormo, anemia infecciosa equina e brucelose do cavalo baixadeiro. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.22, n.1, 2015.

CHENIER, T.S., Anatomy and Examination of the normal testicle. In: SAMPER, J.C, PYCOCK, J.F.& MCKINNON, A. O.; **Current Therapy in Equine Reproduction**, p. 177-168; cap.26; 2007.

CHUNG, Luiz Bruno Oliveira, et al. Caracterização Morfológica e Variação do Crânio no Grupamento Racial do Equino “Baixadeiro”(*equuscaballus, equidae*). **Anais do IV Semana Acadêmico das Ciências Agrárias**. II Workshop de Pós-graduação das Ciências Agrárias. 2015.

CINTRA, André Galvão. **Raças de cavalos criadas no Brasil**. Animal Business-Brasil, 2007. Disponível em: < http://www.sna.agr.br/uploads/AnimalBusiness_05_07.pdf> Acesso em: 02 out. 2016.

COOPER, S.R.; TOPLIFF, D.R.; FREEMAN, D.W. et al. Effect of dietary cation-anion difference on growth and serum osteocalcin levels in weanling horses. **Animal Science Research Report**, p.176-181, 1999.

COSTA, H.G.; COSTA, J.A.B.; CAIADO, J.R.C. Avaliação de eqüinos “Mangalarga Marchador”: uma análise multicritério pelo método electre II. **Revista Pesquisa e Desenvolvimento Engenharia de Produção**, n.5, p.01-17, 2006.

COSTA, M.D.; BERGAMANN, J.A.G.; PEREIRA, C.S. et al. Avaliação dos fatores genéticos e de ambiente que interferem nas medidas lineares dos pôneis das raça brasileiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.3, p.491-497, 1998.

CRUZ, M.A.B et al. Biometria testicular em garanhões Mangalarga Marchador. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v.31, n.1, p.30-34, 2009.

EMPRABA. **O cavalo Baixadeiro**: sinônimo de rusticidade e resistência da Baixada Maranhense. Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte, ano 3, n.4, setembro de 2001.

FALÇÃO, R.A. **Varição genética, fenotípica e caracterização do cavalo Campeiro**. 2003. 72 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Brasília, 2003.

FRANCI, O.; GIORGETTI, A; GREMOLI, G. et al. Evoluzione delle caratteristiche morfologiche nel cavallo avelignese in accrescimento. **Zootecnia Nutrizione Animale**, v.15, p.373-380, 1989.

GAZOLLA, A.G.; SERRA, O.R.; LIMA, F.C. et al. Pelagens do cavalo da raça baixadeira. In: 46^a **Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia**, 2009. Maringá-PR, 14 a 17 de julho de 2009, p.1-3.

GAZOLLA, Afrânio Gonçalves et al. Condições de manejo, conservação e estado sanitário e caracterização fenotípica do cavalo baixadeiro. **Revista RG News**, v. 2, n.1, p: 8-15, 2016. Disponível em:
<https://issuu.com/recursosgeneticos/docs/revista_rg_news_vol.2_n__1_-_2016>
Acesso em: 02 out. 2016.

GEBAUER, M.R. et al. Reproductive physiology of the stallion: daily sperm output and testicular measurements. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.165, n.8, p.711-713, 1974.

GEGORY, Joana Weber. **Avaliação do desenvolvimento testicular de equinos da raça crioula no período da peri-puberdade**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Veterinária, 2012.

GODOI, Fernanda Nascimento de, et al. Morfologia de potros da raça Brasileiro de Hipismo. **Ciência Rural**, v. 43, n.4, p: 736-742, 2013.

GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. Escola Superior de Agricultura “Luís de Queiros”, 1982.

HAFEZ, E.S.E.; HAFEZ, B. **Reprodução Animal**. 7. ed. São Paulo: Manole, 2004. 513p.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA**. 2015. Disponível em:
<<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em 02 out. 2016.

INGLÊS, F.P.L.D.; VIANNA, S.A.B.; PROCÓPIO, A.M. (2004) **Padrão Racial Comentado do Cavallo Campolina**. Belo Horizonte, MG. Associação Brasileira dos Criadores do Cavallo Campolina.

JAKUBEC, V.; SCHLOTE, W.; JELINEK, J. et al. Linear type trait analysis in the genetic resource of the old Kladrub horse. **Archiv fur Tierzucht**, v.42, p.215-224, 1999.

JOHNSON, L.; THOMPSON JÚNIOR, D.L. Age-related variation in the Sertoli cell population, daily sperm production and serum concentrations of follicle stimulating hormone and testosterone in stallions. **Biology of Reproduction**, v.29, p.777-789, 1983.

JONES, W.E. **Genética e criação de cavalos**. São Paulo: Roca, 1987.

KLUG, E. **Untersuchung zur klinischen Andrologie des Pferdes**. 260f. Tese de Habilitação à Docência – Tierärztliche Hochschule Hannover, 1982.

KORITIAKI, Natália Albieri, et al. Predição do peso vivo a partir de mensurações corporais em cordeiros Santa Inês. **Synergismusscientifica UTFPR**, v.7, n.1, 2012.

LIMA, Roberto Arruda; CINTRA, André Galvão. **Estudo do Complexo do Agronegócio do Cavallo**. Câmara de Equideocultura do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2015.

LOUVANDINI, Helder, et al. Características biométricas testiculares em carneiros Santa Inês submetidos a diferentes regimes de suplementação protéica e tratamentos anti-helmínticos. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 3, p. 638-647, jul./set. 2008.

LUCENA, J.E.C. et al. Caracterização morfométrica de fêmeas, garanhões e castrados da raça Campolina baseada em índices. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte, v. 68, n. 2, p. 431-438, Apr. 2016.

MANSO FILHO, H.C. et al. Testicular measurements in Campolina stallions. **Journal of Equine Veterinary Science**, v.20, n.4, p.277-278, 2000.

MARIANTE, A. da S., et al. Conservação de raças brasileiras ameaçadas de extinção e a importância de sua inserção em sistemas de produção. **Agrociencia**, v.9, n.1-2, p: 459-464, 2005.

MARIANTE, A. da S; EGITO, A.A.; ALBUQUERQUE, M.S. M; PAIVA, S.R; RAMOS, A.F. Managing genetic diversity and society needs. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, suplemento especial, p.127-136, 2008.

MARTIN-ROSSET, W. Particularites de la croissance et du development du cheval. Revue bibliographique. **Annales Zootechnie**, v.32, n.1, p.373-380, 1983.

MARTINS, F. **Garrano dos geres**. Disponível em: <http://www.espigueiro.br> Acesso em: 22 jul. 2004.

MAWDSLEY, A.; KELLY, E.P.; SMITH, F.H. et al. Linear assessment of the thoroughbred horse: an approach to conformation evaluation. **Equine Veterinary Journal**, v.28, p.461-467, 1996.

Mc MANUS P.M.; MAGEE, C.; GEE, E.K. (2010), "Comparison of Compounded Deslorelin and hCG for Induction of Ovulation in Mares" **Journal of Equine Veterinary Science**, 27, 58-61.

MCMANUS, C.; FALCÃO, R.A; SPRITZE, A. et al. Caracterização Morfológica de Equinos da Raça Campeiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1553-1562, 2005.

MCMANUS, Concepta Margaret, et al. Non linear growth curves for weight and height in four genetic groups of horses. **Ciência Animal Brasileira**, v.11, n.1, p: 80-89, 2010.

MENDES, L. Q., et. al. **Aspectos biométricos e histológicos de testículos de garanhões da raça crioula**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012, 14p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012.

METCALF E. S., LEY W. B., LOVE C. C. **Semen parameters os the American Miniature Horse stallion**. In: Proceedings of the 43. Annual Convention od American Association of Equine Practitioners, p 202-203, 1997.

MISERANI, M.G. et al. Fatores que influem nas medidas lineares do cavalo Pantaneiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v 31, 2002.

MISERANI, M.G. et al. Fatores que influem nas medidas lineares do cavalo Pantaneiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v 30, 2001.

- MISERANI, M.G. **Variação genética, fenotípica e caracterização do cavalo Pantaneiro**. Brasília: Universidade de Brasília, 2001, 92p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade de Brasília, 2001.
- OLIVEIRA, Renan Reis. **Características reprodutivas de garanhões da raça mangalarga marchador em diferentes faixas etárias**. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Viçosa, 2014.
- OOM, M.M.; FERREIRA, J.C. Estudo biométrico do cavalo Alter. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v.83, n.482, p.101-148, 1987.
- PICKETT, B. W. Reproductive evaluation of the stallion. In: MCKINNON, A.O.; VOSS, J. L. (Ed.). **Equine reproduction**. Malvern: Lea & Febiger, 1993. p.755-768.
- PICKETT, B.W. et al. Seminal characteristics and total scrotal width (TSW) of normal and abnormal stallions. **Proc. American Association Equine Practice**, p. 485-518, 1988.
- PICKETT, B.W. Factors affecting sperm production and output. In: McKINNON, A.O.; VOSS, J.L. (Eds). **Equine Reproduction**. Philadelphia: Lea & Feibiger, 1993. p.689-704.
- PIMENTEL, Muriel Lustosa, et al. Biometria de equinos de vaquejada no Rio Grande do Norte, Brasil. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.5, n.4, p: 376-379, 2012.
- PINTO, Luís Fernando Batista, et al. Análise multivariada das medidas morfométricas de potros da raça Mangalarga Marchador: Análise Fatorial. **Rev. Bras. Zootec.**, v.34, n.2, p: 613-626, 2005.
- PIRES, Denea de Araújo Fernandes. **Caracterização genética de remanescentes da raça equina nordestina em mesorregiões dos Estados da Bahia, Pernambuco e Piauí através de marcadores microssatélites**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Zootecnia, Recife, 2012.
- PORTAS, M.; BRITO, A.; LEITE, J. Estudo biométrico da raça garrana. **Veterinária Técnica**, Lisboa, v. 9, n. 2, 1999.
- REED, K.R.; DUNN, N.K. Growth and development of the Arabian horse. In: **Equine nutrition and physiology symposium**, 5., 1977, St. Louis. Proceedings... Philadelphia: ENP Society, 1977. p.76-98.

REZENDE M.P.G., RAMIRES G.G., SOUZA J.C.S. Equinos utilizados para tração de carroças em Aquidauana (MS) estão aptos para tal finalidade?. **Revista Agrarian**. 2013; 6: (22) : 505-513.

REZENDE, M. P. G., et al. Morfologia corporal de equinos Quarto de Milha puros e mestiços utilizados no Laço Comprido no Mato Grosso do Sul. **Archivos de zootecnia**, v.64, n.246, p: 183-186, 2015.

REZENDE, Marcos Paulo Gonçalves, et al. Conformação corporal de equinos de diferentes grupos genéticos. **Ciência Animal Brasileira**, v.17, n.3, p: 316-326, 2016.

RIBEIRO, D.B. (1989) **O Cavalo: raças, qualidades e defeitos**. 2a.ed. São Paulo: Editora Globo. 318p.

RIBEIRO, D.B. **O cavalo de raças, qualidade e defeitos**. Rio de Janeiro: Editora Globo Rural, 1988. 290p.

SANTOS, S. A. et al. Origen of the Pantaneiro horse in Brazil. **Arch. Zootec.**, v. 41, p. 371-381. 1992.

SANTOS, S.A.; MAZZA, M.C.M.; SERENO, J.R.B. et al. **Avaliação e conservação do cavalo Pantaneiro**. Corumbá: EMBRAPA-CPAC, 1995. 40p. (Circular Técnica).

SERRA, O.R. **Condições de manejo, preservação e caracterização fenotípica do grupamento genético equino baixadeiro**, 2004. Dissertação (Mestrado em Agroecologia) - Universidade Estadual do Maranhão, 2004. 84p.

SILVA, R.M.; GARCIA, N.A.C.R.; BIRGEL, D.B.; BIRGEL JUNIOR, E. H. Influência do puerpério e da fase pós-puerperal na função hepática de vacas da raça holandesa criadas no estado de São Paulo. **Ciência Animal Brasileira**. v. 9. n. 1. p. 140-147. 2012.

SOUZA, D. S., et al. Desenvolvimento corporal e relação entre biometria e peso de cordeiros lactantes da raça Santa Inês criados na Amazônia. **Arq. bras. med. vet. zootec**, v.66, n.6, p: 1787-1794, 2014.

SUDA, Z. et al. The principal component analysis on the histological observation in the testes of young colts. **Bulletin of Equine Research Institute**, n.29, p.26-31, 1992.

TAVARES, Thais Câmara, et al. Análise biométrica dos equinos utilizados para tração no município de Mossoró–RN, Brasil. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**: RBHSA,v.9., n.3 p: 425-438, 2015.

THOMPSON, D.L. et al. Testicular measurements and reproductive characteristics in stallion. **Journal of Reproduction & Fertility**, p.13-17, 1979.Suppl.27.

THOMPSON, D.L. et al. Testicular measurements and reproductive characteristics in stallion. **Journal of Reproduction & Fertility**, p.13-17, 1979. Suppl.27.

TORRES, A.P.; JARDIM, W.R. **Criação do cavalo e de outros equinos**. São Paulo: Nobel, 1984.

TORRES, A.P.; JARDIM, W.R. **Criação do cavalo e de outros equinos**. 3.ed. São Paulo: Nobel, 1987. 654p.

TORRES, A.P.; JARDIM, W.R. **Criação do cavalo e de outros equinos**. 3.ed. São Paulo: Nobel, 1992. 567p.

TORRES, A.P.; JARDIM, W.R. **Criação do cavalo e de outros equinos**. 3.ed. São Paulo: Nobel, 1987. 654p.

ZAMBORLINI, L.C.; BERGMANN, J.A.G.; PEREIRA, C.S. et al. Estudo genético quantitativo de medidas lineares de equinos da raça Mangalarga Marchador. I. Estimativas de fatores de ambiente e parâmetros genéticos. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.3, p.33-37, 1996.

ZÚCCARI, C.E.S.N.; NUNES, D.B.; CORRÊA FILHO, R.A.C. Eficiência reprodutiva de éguas da raça Pantaneira. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 51, p.139-148, 2002.

APÊNDICES

Apêndice A



Altura de dorso ao solo

Apêndice B



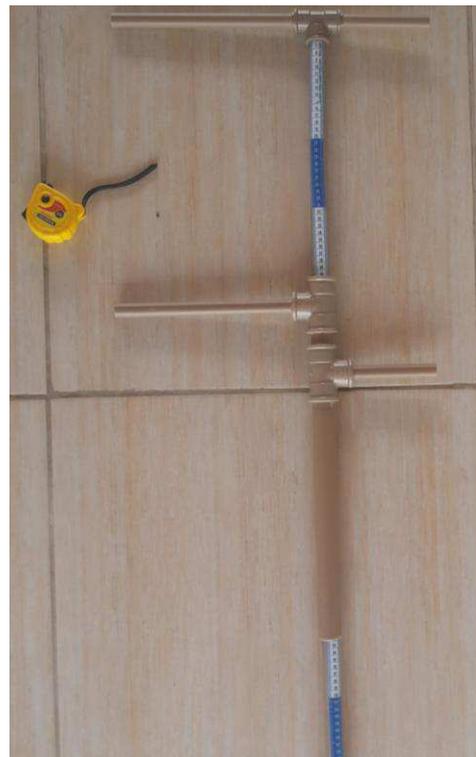
Comprimento de pescoço

Apêndice C



Largura de peito

Apêndice D



Hipômetro de baixo custo

Apêndice D



Hipômetro de baixo custo

Apêndice E

MENSURAÇÃO BIOMÉTRICA PARA CARACTERIZAÇÃO MORFOMÉTRICA

CADASTRO INDIVIDUAL DO ANIMAL

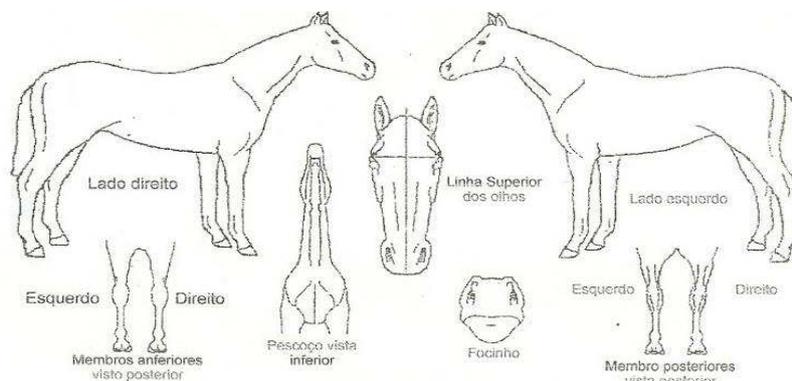
Identificação do animal: _____ Sexo: _____ Pelagem: _____

Idade: _____ Marca: _____ Peso _____

Local que se encontra: _____

Utilidade: _____ Criador: _____ Telefone: () _____

Endereço: _____ Município: _____ Nº Registro: sim () não ()



Marcas e Sinais: _____

RESULTADO DAS MENSURAÇÕES EM CM

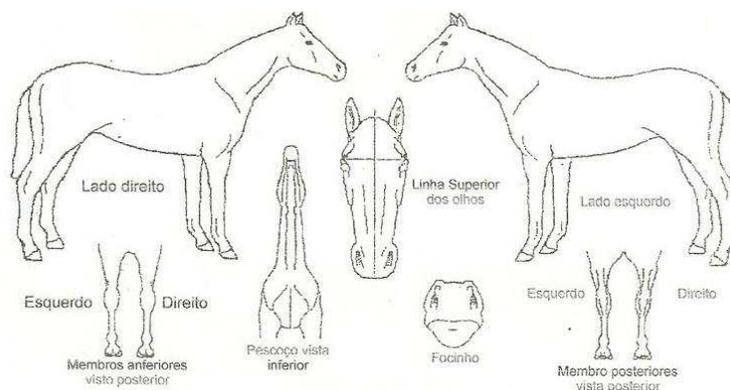
ALTURA	COMPRIMENTO	PERÍMETROS	LARGURA
<i>Cernelha</i>	<i>Corporal</i>	<i>Torácico</i>	<i>Garupa</i>
<i>Codilho ao Solo</i>	<i>Cabeça</i>	<i>Canela</i>	<i>Peito</i>
<i>Joelho</i>	<i>Pescoço</i>	<i>Antebraço</i>	<i>Cabeça</i>
<i>Boleto</i>	<i>Espádua</i>		
<i>Garupa</i>	<i>Dorso Lombar</i>		
<i>Cernelha ao Externo</i>	<i>Garupa</i>		
<i>Vazio Sub-Esternal</i>			
<i>Dorso ao Solo</i>			

Apêndice F

BIOMETRIATESTICULAR DOS EQUINOS BAIXADEIROS

Identificação do animal: _____ Pelagem: _____

Idade: _____ Peso _____ Município: _____



Marcas e Sinais: _____

RESULTADO DAS MENSURAÇÕES EM MM

PARÂMETROS TESTICULARES	DIREITO	ESQUERDO
Comprimento		
Largura		
Altura		
Largura total		
Volume Testicular		

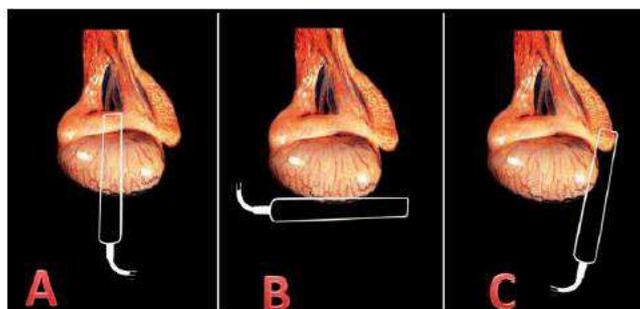
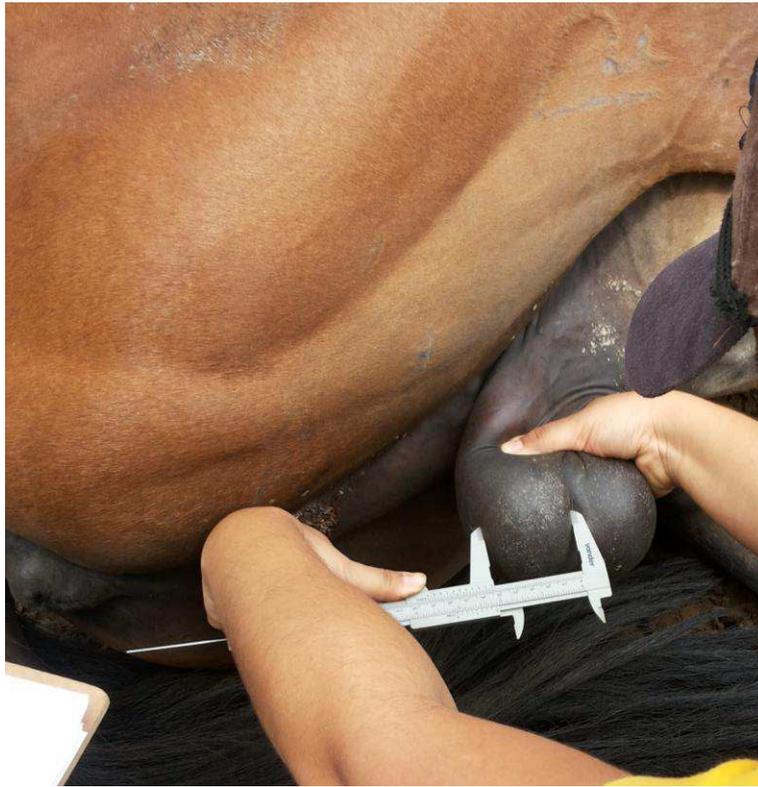
*Volume Testicular (mm³)=0.5333 x altura x comprimento x largura

Figura 3 - Foto de testículo equino representando o correto posicionamento do transdutor para a obtenção das medidas: A) largura; B) altura; C) comprimento.

Fonte: Adaptada de Anatomia Clínica del Caballo, 2007.

Apêndice G



Mensuração testicular

Apêndice H



Cavalo Baixadeiro