UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos
Departamento de Zootecnia

CAMILLA GARCIA MOREIRA

**Estudo exploratório sobre biometria e estimativa de peso vivo de
jumentos da raça Pêga**

Pirassununga

2016

CAMILLA GARCIA MOREIRA

**Estudo exploratório sobre biometria e estimativa de peso
vivo de jumentos da raça Pêga**

Versão corrigida

Tese de Doutorado apresentada a Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de doutora em Zootecnia.

Área de concentração: Qualidade e Produtividade Animal

Orientadora: Prof^ª Dra. Roberta Ariboni Brandi

Pirassununga

2016

CAMILLA GARCIA MOREIRA

**Estudo exploratório sobre a biometria e estimativa de peso vivo de jumentos da
raça Pêga**

Tese de Doutorado apresentada a Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de doutora em Zootecnia.

Área de concentração: Qualidade e Produtividade Animal

Orientadora: Prof^ª Dra. Roberta Ariboni Brandi

Data de aprovação: 17 / 11 / 2016

Banca Examinadora:

Prof^ª Dra Roberta Ariboni Brandi – orientadora
Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos - USP

Prof^ª Dra. Adalgiza S. C. Rezende
Universidade Federal de Minas Gerais

Prof^º Dr. Júlio C. C. Balieiro
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - USP

Prof^ª Dra. Roberta Carvalho Basile
Universidade Camilo Castelo Branco

Prof^ª Dra. Deise C. A. L. Dellova
Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos - USP

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA/USP) na qual formei todo meu conhecimento e perfil profissional.

À Prof^ª. Dra. Liandra M. A. Bertipaglia da Universidade Camilo Castelo Branco (UNICASTELO) e ao Prof^º. Dr. Júlio Cesar de Carvalho Balieiro, da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ/USP), pelos esclarecimentos e auxílio com as análises realizadas.

À Prof^ª. Dra. Ana Maria Centola Vidal, do Departamento de Medicina Veterinária da FZEA/USP por toda ajuda com as análises, esclarecimento de dúvidas e conhecimento transmitido.

Ao senhor Jorge Sidney Atalla Jr. por permitir a realização do estudo em sua propriedade.

Aos veterinários Dr. Marcelo Carrara e Dr. Carlos Eduardo Carrara (Kadu) por toda colaboração e auxílio.

À minha família, em especial a minha tia Nice e meu tio Toninho por sempre estarem ao meu lado e me ajudarem nos momentos mais difíceis. Amo vocês muito mais do que imaginam!

Aos meus amigos por estarem comigo em todos os momentos, sendo eles bons ou ruins, por me darem força e me alegrarem nos momentos difíceis. Ao eterno Zoca Zoccoler, amigo amado que nunca será esquecido.

Aos membros da banca por aceitarem participar desse momento importante que é a defesa da tese.

A prof^ª Dra Roberta Ariboni Brandi e ao Grupo de Pesquisa e Extensão em Equídeos e Animais de Companhia (GPEEAC), sem vocês não haveria a possibilidade de realização do projeto. Agradeço a cada um de vocês por fazerem parte minha vida e me deixarem fazer parte das suas.

MOREIRA, C. G. **Estudo exploratório sobre biometria e estimativa de peso vivo de jumentos da raça Pêga**, 2016. 54, Tese (Doutorado). Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2016.

RESUMO

O jumento Pêga é uma raça nacional criada principalmente para a produção de muares marchadores, e possui valor econômico em todo território nacional. Com o objetivo de avaliar as medidas e índices morfométricos, eficácia de métodos de estimativa de peso vivo, bem como desenvolver uma fita de pesagem para jumentos da raça Pêga, foram utilizados 47 animais, 22 jumentas adultas e 25 jumentos em crescimento de ambos os sexos. As medidas morfométricas (peso fita; altura cernelha e garupa; distância codilho-solo; comprimento do corpo, cabeça, pescoço, espádua, dorso-lombo, garupa, antebraço e canela; perímetro torácico, de antebraço, canela e joelho; largura de cabeça, peito e anca) foram realizadas mensalmente com os animais posicionados em estação forçada em piso de concreto sem irregularidades ou inclinações. Após as mensurações, índices morfométricos foram calculados: índice dáctilo-torácico (IDT), de carga de canela (ICC), de conformação (ICF) e peso vivo verdadeiro (PVV). Para os jumentos em crescimento, equações lineares e não lineares descritas na literatura foram utilizadas para verificar sua aplicabilidade na fase de vida e espécie e desenvolveu-se uma equação para predição de peso com base na medida do perímetro torácico. Foi observado efeito do tempo de avaliação ($P < 0,001$) e não houve efeito de sexo ($P > 0,05$) para as medidas e índices morfométricos dos jumentos em crescimento. Os jumentos nascem com cerca de 14,86% do peso e 67,77% da altura das mães e aos seis meses atingem cerca de 40,37% do peso e 84,45% da altura. De acordo com a avaliação dos índices morfométricos, os jumentos adultos e em crescimento da raça Pêga são classificados como adaptados tanto à atividade de sela como tração, e que possuem maior capacidade de carga em relação aos equinos. Ao se comparar os métodos de pesagem, observou-se diferença ($P < 0,001$) entre os pesos da balança eletrônica e fita de pesagem comercial para equinos, sendo que a fita subestima o peso dos animais em crescimento, sendo necessário correção deste em 1,76%. As equações não lineares e as lineares encontradas na literatura, elaboradas para equinos e outras raças de jumentos não se adequam aos animais da raça Pêga do nascimento aos seis meses de idade, portanto sugere-se a utilização da equação desenvolvida no presente estudo ($PV(kg) = -156,43 + 2,5178 * PT$), que apresenta coeficiente de determinação (R^2) de 0,9638 com o peso vivo dos animais em crescimento. A partir da equação desenvolvida no presente estudo pode ser possível a elaboração de uma fita métrica para pesagem dos jumentos da raça Pêga em crescimento, o que tornaria o acompanhamento do crescimento dos animais mais prático e confiável.

Palavras-chave: Asininos. Desenvolvimento. Morfometria.

MOREIRA, C. G. **Exploratory study on biometrics and body weight estimation of Pêga breed donkeys**, 2016. 54, Tese (Doutorado). Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2016.

ABSTRACT

The Pêga donkey is a national breed created mainly for the mules production, and has economic value throughout the national territory. In order to evaluate the measures and morphometric indexes, efficacy of live weight estimation methods, as well as to develop a weighing tape for Pêga donkeys, 47 animals were used, 22 adult donkeys and 25 growing donkeys of both sexes. The morphometric measures (weight tape, withers height, croup height, ground-to-ground distance, body length, head length, neck length, shoulder bone length, back-loin length, croup length, forearm length, shin length, thoracic perimeter, forearm perimeter, cinnamon perimeter, knee perimeter, head width, chest width and hip width) were performed monthly with the animals positioned at a forced station on a concrete floor without irregularities or slopes. After the measurements, morphometric indexes were calculated: dactyl-thoracic index (DTI), weight in cannon index (WCI), conformation index (CI) and true live weight (TLW). For growing donkeys, linear and non-linear equations described in the literature were used to verify their applicability in the life stage and species, and an equation for weight prediction was developed based on the measurement of the thoracic perimeter. The effect of the evaluation time ($P < 0.001$) was observed and there was no effect of sex ($P > 0.05$) on morphometric measures and indexes of growing donkeys. The donkeys are born with about 14.86% of the weight and 67.77% of the height of the mothers and at six months they reach about 40.37% of the weight and 84.45% of the height. According to the evaluation of the morphometric indexes, adult and growing Pêga donkeys are classified as adapted to both saddle and traction activities, and have a higher carrying capacity in relation to equines. When comparing the weighing methods, we observed a difference ($P < 0.001$) between the weights of the electronic scale and commercial weighing tape for equines, and the tape underestimates the weight of the growing animals, which needs to be corrected in 1, 76%. The nonlinear and linear equations found in the literature, elaborated for equines and other donkey races, are not suitable for the Pêga breed from birth to six months of age, so it is suggested to use the equation developed in the present study ($PV \text{ Kg} = -156.43 + 2.5178 * PT$), which presents coefficient of determination (R^2) of 0.9638 with live weight of growing animals. From the equation developed in the present study it may be possible to create a measuring tape for weighing the growing Pêga donkeys, which would make monitoring the growth of the animals more practical and reliable.

Keywords: Donkeys. Development. Morphometry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estimativa da população mundial de jumentos de 1961 a 2014.....	13
Figura 2 - Evolução da população de jumentos no Brasil de 1961 a 2014.....	14
Figura 3 - Jumento da raça Pêga.....	16
Figura 4 - Medidas de altura da cernelha (1), garupa (2), comprimento pescoço (3), comprimento dorso-lombo (4), comprimento garupa (5), comprimento espádua (6), comprimento do corpo (7), perímetro antebraço (8), perímetro joelho (9), perímetro de canela (10), perímetro torácico (11), distância codilho-solo (12).....	17
Figura 5 – Escore de condição corporal em jumentos adultos.....	21
Figura 6 - Medidas morfométricas dos jumentos em crescimento: a – peso fita; b – perímetro torácico; c – largura cabeça; d – largura peito; e – distância codilho-solo; f – comprimento antebraço.....	26
Figura 7 - Medidas morfométricas das jumentas adultas: a – comprimento antebraço; b – comprimento canela; c – perímetro antebraço; d – perímetro canela.....	27
Figura 8 - Valores estimados e observado para a equação de estimativa do peso vivo (PV) dos jumentos da raça Pêga do nascimento aos seis meses de idade.....	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Guia de avaliação do escore de condição corporal de jumentos adultos.....	20
Tabela 2 - Descrição das medidas morfométricas avaliadas no presente estudo.....	25
Tabela 3 - Equações lineares e não lineares utilizadas para estimativa de peso vivo, testada para jumentos da raça Pêga em crescimento.....	29
Tabela 4 - Valores médios com desvio padrão, mínimos, máximos e coeficiente de variação das medidas morfométricas (cm) das jumentas adultas da raça Pêga.....	31
Tabela 5 - Peso (obtido através da balança eletrônica) com desvio padrão dos jumentos da raça Pêga em crescimento e proporção em relação ao peso das mães (289,63±35,72 kg).....	35
Tabela 6 - Medidas morfométricas (cm) dos jumentos da raça Pêga do nascimento aos seis meses de idade.....	36
Tabela 7 - Valores médios com desvio padrão, mínimos, máximos e coeficiente de variação dos índices morfométricos das jumentas adultas da raça Pêga.....	40
Tabela 8 – Índices morfométricos dos jumentos da raça Pêga em crescimento do nascimento aos seis meses de idade.....	41
Tabela 9 - Valores médios com desvio padrão, mínimos, máximos e coeficiente de variação dos pesos obtido através da balança eletrônica e fita comercial para equinos dos jumentos da raça Pêga do nascimento aos seis meses de idade.....	43
Tabela 10 – Peso vivo médio, peso vivo estimado por fita de mensuração desenvolvida para equinos e relação entre as metodologias de pesagem de jumentos da raça Pêga do nascimento aos seis meses de idade.....	44
Tabela 11 – Perímetro torácico (cm) dos jumentos em crescimento, avaliados do nascimento aos seis meses de idade.....	45
Tabela 12 – Tabela prática para estimativa de peso de jumentos da raça Pêga em crescimento (nascimento até seis meses de idade) a partir da equação baseada no perímetro torácico dos animais estudados.....	47
Tabela 13 – – Equações de regressão dos valores de peso vivo observados em função dos pesos vivo estimados pelas funções lineares e respectivos coeficientes de determinação.....	48
Tabela 14 – Equações de regressão dos valores de peso vivo observado em função dos pesos vivos estimados pelas funções não lineares e respectivos coeficientes de determinação.....	49

.LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABCJPÊGA – Associação Brasileira de Criadores de Jumentos da raça Pêga

AC – Altura de cernelha

AEPGA – Associação para o Estudo e Proteção do Gado Asinino.

AG – Altura de garupa

CC – Comprimento corporal

CCAB – Comprimento de cabeça

CCAN – Comprimento de canela

CE – Comprimento espádua

CDL – Comprimento dorso-lombo

CG – Comprimento garupa

CP – Comprimento pescoço

CEUA - Comitê de ética no uso de animais

CV – Coeficiente de variação

ECC – Escore de condição corporal

FAOSTAT – *Food and Agriculture Organization – Statistics Division*

ICC – Índice de carga de canela

ICF – Índice de conformação

IDT – Índice dáctilo-torácico

LA – Largura anca

LC – Largura cabeça

LP – Largura peito

SAS - *Statistical analysis system*

SP – São Paulo

SRD – Sem raça definida

PC – Perímetro de canela

PJ – Perímetro joelho

PT – Perímetro torácico

PV – Peso vivo

PVV – Peso vivo verdadeiro

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1. Importância social e econômica dos jumentos	13
2.2. Asininos no Brasil.....	14
2.3. Morfologia e Curva de crescimento.....	16
3. OBJETIVOS.....	23
3.2. Objetivos específicos	23
4. MATERIAL E MÉTODOS	24
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
6. CONCLUSÕES.....	49
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51

1. INTRODUÇÃO

O jumento Pêga é uma raça de jumento nacional criado para produção de novos reprodutores e também para a produção de muares marchadores, ambos com valor econômico em todo território nacional e desde a formação da raça tem reconhecido potencial genético para andamento marchado (OLIVEIRA, 2004).

Segundo a Associação Brasileira de Criadores de Jumentos Pêga (ABCJPÊGA, 2016) o jumento da raça Pêga possui porte médio, com altura de cernelha mínima para machos de 125 cm e 120 cm para as fêmeas. Possui cabeça fina com fronte plana e perfil subconvexo para retilíneo; o pescoço é fino, musculado e comprido; membros com ossatura forte e fina, e cascos pequenos.

Na criação de equídeos, grande preocupação se tem com o desenvolvimento dos animais, que pode ser acompanhado através de avaliações das medidas e índices morfométricos e curva de crescimento (PIMENTEL et al., 2011).

Para acompanhamento do desenvolvimento dos equídeos, medidas morfométricas são corriqueiramente avaliadas como peso, altura de cernelha e garupa, comprimento do corpo, entre outras (PIMENTEL et al., 2011). Essas medidas podem ser utilizadas para a avaliação morfométrica dos animais, que é baseada nas relações entre as regiões do corpo, sendo o animal considerado bem proporcional se as partes do corpo forem adaptadas à função a que se destina. Para essa avaliação alguns índices podem ser estudados como índice dáctilo-torácico, de carga de canela, de conformação e peso vivo verdadeiro (PIMENTEL et al., 2014).

A literatura é escassa nesta área de saber e mais especificamente com a raça de jumentos Pêga. Brum (2010) estudando jumentos adultos da raça Pêga sugeriu que os animais são classificados como euméricos, características de animais de sela.

Pimentel et al. (2014) utilizando jumentos adultos da raça Nordestina classificaram os animais como longilíneos, verificam que esses animais apresentam maior capacidade de carga quando comparados com equinos e sugeriram que os índices morfométricos existentes na literatura não são totalmente adequados a jumentos.

A análise do peso vivo do animal é utilizada para acompanhar o desenvolvimento, aplicação de medicamentos e formulação da dieta, e nem sempre balanças eletrônicas estão disponíveis na propriedade (MARTINSON et al., 2014). Como alternativa para esta mensuração, Wagner e Tyler (2011) sugerem a utilização de fitas de pesagens ou calculado através de equações matemáticas.

Foram identificadas funções para estimar peso de jumentos de raças Mexicanas (ALUJA et al., 2005), Indianas (PEARSON; OUASSAT, 1996) e Britânicas (ELEY; FRENCH, 1993), porém as diferenças de conformação entre as raças de jumentos, tornam as equações pouco eficientes para outras raças (ALUJA et al., 2005). Para os jumentos da raça Pêga não foram identificadas citações.

Para equídeos adultos, fórmulas para predição de peso utilizam o comprimento do corpo (CC) e o perímetro torácico (PT) nas equações (WAGNER; TYLER, 2011), contudo Aluja et al. (2005) sugeriram que equações formuladas apenas com o PT melhor estimam o peso vivo de jumentos adultos.

O objetivo do presente estudo foi realizar um estudo exploratório sobre as medidas e índices morfométricos de jumentos adultos e em crescimento da raça Pêga, bem como testar as equações para estimativa de peso vivo disponíveis na literatura e propor uma equação para predição de peso de jumentos em crescimento da raça Pêga.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Importância social e econômica dos jumentos

A domesticação dos jumentos ocorreu antes da domesticação dos cavalos (SALIMEI; CHIOFALO, 2006), na África e Ásia há aproximadamente seis mil anos atrás (ALMEIDA, 2009; OLIVERA, 2004).

Segundo a *Food and Agriculture Organization of the United Nations - Statistics Division* (FAOSTAT, 2016) a população mundial estimada de jumentos é de 44.155.635 cabeças, sendo a Etiópia o país com maior número de cabeças (7.428.037), seguida pela China (6.033.500), Paquistão (4.900.000) e Egito (3.356.000) (Figura 1).

Figura 1 - Estimativa da população mundial de jumentos de 1961 a 2014.

Fonte: FAOSTAST (2016)

Os jumentos estão associados a um vasto património de importância social, cultural, econômica e ecológica. Sua utilização se baseia principalmente na agricultura, porém também são utilizados para geração de animais híbridos (muare) e para serviço de carga e transporte (AEPGA, 2014). Segundo a Associação para o Estudo e Proteção do Gado Asinino (AEPGA, 2014), o jumento também está associado a eventos culturais, como exposições, gincanas, corridas e concursos.

O jumento Pêga é criado principalmente para produção de muare marchadores, sendo os muare animais híbridos gerados através do acasalamento entre jumentos e éguas (OLIVEIRA, 2004). O número de cabeças de muare no mundo é de cerca de 10 milhões, sendo o país com maior população o México (3.286.000), seguido pela China (2.303.500) e Brasil (1.256.000 cabeças) (FAOSTAST, 2016). Segundo o site Jumentos Pêga Brasil (2008) em leilões da Associação Brasileira de Criadores de Jumentos Pêga, os animais são vendidos

por cerca de R\$20 mil reais, enquanto muares desmamados (6 a 8 meses) são comercializados por uma média de R\$ 4.100,00.

2.2. Asininos no Brasil

Os asininos provavelmente chegaram ao Brasil por volta de 1534, trazidos dos Arquipélagos da Madeira e das Canárias (ALMEIDA, 2009). O número estimado de animais no Brasil é de 927.000 cabeças (FAOSTAT, 2016), correspondendo a cerca de 2% da população mundial (Figura 2).

Figura 2 - Evolução da população de jumentos no Brasil de 1961 a 2014.

Fonte: FAOSTAT (2016)

As raças asininas de destaque nacional são o Jumento Nordestino, Jumento Brasileiro, também conhecido como Jumento Paulista e o Jumento Pêga (MARIANTE; CALVACANTE, 2006), ambas com origem semelhante e começaram a se divergir uma da outra por cruzamento com raças importadas, ambiente e alimentação (ALMEIDA, 2009).

O Jumento Nordestino é um animal rústico, adaptado as condições do semi-árido brasileiro, que provavelmente foi originado dos jumentos norte-africanos (ALMEIDA, 2009; OLIVEIRA, 2004). Essa raça sempre esteve presente em atividades econômicas, sociais e culturais do Nordeste brasileiro, participou no desbravamento e ocupação da terra e da instalação das propriedades do litoral (OLIVEIRA, 2004). Com a diminuição da utilização desses animais pelo homem, estes passaram a ser abandonados, se reproduziram

indiscriminadamente e hoje são encontrados em grande número abandonados nas ruas do Nordeste (ALMEIDA, 2009).

O Jumento Brasileiro ou Paulista foi originado dos animais trazidos da Itália, com traços dos jumentos africanos e no Brasil foram cruzados com jumentos de Portugal. O jumento Brasileiro é conhecido por suportar trabalho pesado nos campos e grandes caminhadas (ALMEIDA, 2009). Não escassas as informações encontradas sobre essa raça.

O jumento da raça Pêga é considerado originário dos animais portugueses, com traços do jumento egípcio, no Brasil a raça se originou por volta de 1810 no município de Entre Rios de Minas, Minas Gerais (McMANUS et al., 2010). A partir de 1847 o rebanho de jumentos Pêga passou para o Coronel Eduardo José de Resende na cidade de Lagoa Dourada em Minas Gerais, onde o trabalho de melhoramento da raça continua, formando animais uniformes devido ao isolamento, sem receber genética de outras raças (OLIVEIRA, 2004).

O jumento Pêga é criado para produção de novos reprodutores e também para a produção de muares marchadores, ambos com valor econômico em todo território nacional (OLIVEIRA, 2004).

Segundo a Associação Brasileira de Criadores de Jumentos Pêga (ABCJPÊGA, 2016) o jumento da raça Pêga possui porte médio, com altura de cernelha mínima para machos de 125 cm e 120 cm para as fêmeas. Possui cabeça fina com fronte plana e perfil subconvexo para retilíneo; o pescoço é fino, musculado e comprido; membros com ossatura forte e fina, e cascos pequenos. As pelagens encontradas em jumentos Pêga podem ser Pêlo-de-Rato, Ruã e Ruça, sempre com a faixa crucial e “listra de burro”. Os animais machos dessa raça pesam cerca de 300 kg, enquanto as fêmeas pesam 240 kg (Figura 3).

Figura 3 - Jumento da raça Pêga.

Fonte: Associação Brasileira de Criadores de Jumentos Pêga (ABCJPÊGA)

2.3. Morfologia e Curva de crescimento

Segundo Santos et al. (2007), as curvas crescimento dos equinos representam o esforço de inúmeros mecanismos biológicos, que são avaliados através do aumento do tamanho corporal no decorrer do tempo. O estudo do crescimento dos equinos através dessas variáveis fornece valores que podem ser utilizados para avaliação nutricional e seleção genética dos animais (PINTO et al., 2005).

As variáveis utilizadas para avaliação da morfologia e curva de crescimento de equídeos podem ser: peso; altura de cernelha e garupa; distância codilho-solo; comprimento corpóreo, cabeça, pescoço, espádua, dorso-lombo, garupa, antebraço e canela; perímetro torácico, antebraço, canela e joelho; largura da cabeça, peito e ancas (OOM; FERREIRA, 1987; PIMENTEL et al., 2011; TORRES; JARDIM, 1992) (Figura 4).

Figura 4 - Medidas de altura da cernelha (1), garupa (2), comprimento pescoço (3), comprimento dorso-lombo (4), comprimento garupa (5), comprimento espádua (6), comprimento do corpo (7), perímetro antebraço (8), perímetro joelho (9), perímetro de canela (10), perímetro torácico (11), distância codilho-solo (12).

(adaptado de Cabral et al., 2004)

A avaliação morfométrica de animais é baseada em relações entre as diversas regiões do corpo e o conjunto formado por elas, sendo considerado bem proporcionado se as partes do corpo, observadas em conjunto, forem adaptadas à função a que ele se destina (PIMENTEL et al., 2011). Para avaliação morfométrica os seguintes índices podem ser calculados: índice dátilo-torácico (McMANUS et al., 2005; PIMENTEL et al., 2014; SANTOS et al., 1995), índice de carga de canela (McMANUS et al., 2005; PIMENTEL et al., 2014), índice de conformação (MARIZ et al., 2014; McMANUS et al., 2005; PIMENTEL et al., 2014) e peso vivo verdadeiro (McMANUS et al., 2005; McMANUS et al., 2008; PIMENTEL et al., 2014).

Na criação de equídeos, grande preocupação se tem com o adequado desenvolvimento dos animais, que pode ser influenciado por fatores genéticos, nutrição, sanidade e exercício (SANTOS et al., 2006). Segundo o NRC (2007), o potencial para uma máxima taxa de crescimento, mensurada por meio do ganho de peso diário, persiste até os nove meses de idade, a partir desse período gradativamente declina e cessa conforme o tamanho e forma adulta são atingidos.

Santos et al. (2007) citaram que o estabelecimento de curvas de crescimento de equídeos pode fornecer valores para serem usados como referência na comparação de práticas de manejo e descrição da taxa de crescimento dos animais.

As curvas de crescimento podem ser determinadas através de modelos não lineares. Santos et al. (2007) utilizaram alguns desses modelos para determinação da curva de crescimento de 192 cavalos da raça Pantaneiro, provenientes de diferentes rebanhos na região do Pantanal, Mato Grosso. O peso e altura de cernelha foram avaliados do nascimento até os quatro anos de idade, e as curvas de crescimento foram obtidas através dos modelos de Richard para altura de cernelha e de Weibull para o peso, devido ao menor erro quadrático apresentado por esses modelos:

$$\text{Richard: } E(y_t) = a(1 - be^{-kt})^m \quad (1)$$

$$\text{Weibull: } E(y_t) = a - be^{-kt^\delta} \quad (2)$$

Dornelles (2011) estudou a eficiência de diferentes modelos não lineares para determinação da curva de crescimento de equinos de raça Brasileiro de Hipismo (BH) e equinos sem raça definida (SRD). Foram utilizados 1.227 animais nascidos no período de 1996 a 2007. Os modelos mais indicados pelos autores para descrever o crescimento dos equinos foram o de Brody (1924) e Bianchini Sobrinho.

Poucos trabalhos foram realizados estudando as medidas e índices morfométricos de jumentos (BRUM, 2010; FOLCH; JORDANA, 1997; MARIZ et al., 2014; PIMENTEL et al., 2014).

No estudo realizado por Brum (2010), foram utilizados dados de 2070 jumentos machos da raça Pêga com idade acima de 36 meses, do período de 1950 a 2009, distribuídos em regiões do Brasil e Paraguai. Os valores médios das alturas na cernelha (AC) e garupa (AG) foram de 131 e 133 cm, respectivamente. As medidas lineares dos animais foram as seguintes: comprimento cabeça (CCAB): 57 cm; comprimento pescoço (CP): 53 cm; comprimento espádua (CE): 46 cm; comprimento dorso-lombo (CDL): 58 cm; comprimento garupa (CG): 42 cm; comprimento do corpo (CC): 134 cm; largura cabeça (LC): 21 cm; largura anca (LA): 41 cm; perímetro canela (PC): 17 cm; e perímetro torácico (PT): 151 cm. Foi realizada a avaliação do índice dáctilo-torácico (IDT), que indica a relação entre a massa

do animal e os membros que a suportam, 24,58% dos animais foram classificados como leves, 26,81% como tração, e 48,59% como intermediários, características de animais de sela.

Pimentel et al. (2014) utilizando 100 jumentos da raça Nordestino, mensuraram o perímetro torácico (PT), comprimento corporal (CC), perímetro de canela (PC), altura da cernelha (AC) e peso vivo (PV) utilizando fita de peso elaborada para equinos, e através desses parâmetros os seguintes índices foram calculados: dactilo-torácico (IDT), carga de canela (ICC), conformação (ICF) e peso vivo verdadeiro (PVV). Os autores observaram, através do cálculo do IDT que 80% dos animais foram classificados como adaptados para tração, resultado que diferem do citado por Brum (2010). Os autores citam que os jumentos Nordestinos apresentaram estatura e parâmetros inferiores às médias de todas as raças de equinos, provavelmente devido aos índices utilizados terem sido formulados para equinos, podendo haver diferenças entre os resultados.

Outra variável importante para criação de asininos é a avaliação do Escore de Condição Corporal (ECC) (BURDEN, 2012). Os métodos de avaliação de escore utilizado para equinos não se adequam aos jumentos, pois o mesmo acumula gordura corporal em áreas mais localizadas do que os equinos, além de terem uma forma corporal diferente (BURDEN, 2012).

Um dos métodos utilizados para jumentos foi desenvolvido por Pearson e Ouassat (1996) (Tabela 1), e é baseado em avaliação visual e apalpação, levando em consideração a deposição de gordura corporal em diferentes regiões, como pescoço, espádua, costas, costelas, pélvis e garupa. A escala de escore vai de 1 a 9, sendo 1 muito magro e 9 obeso (Figura 5).

Tabela 1 - Guia de avaliação do escore de condição corporal de jumentos adultos.

Escore	Descrição
1 – muito magro	Animal muito emaciado; estrutura óssea facilmente é vista sobre o corpo; pouco músculo presente; animal fraco; letárgico.
2 – magro	Animal emaciado; processos espinhosos, costelas, tubérculo do ílio e ísquio, e escapula proeminentes; alguma musculatura aparente; pescoço fino; cernelha proeminente;
3 – menos magro	Coluna vertebral proeminente e os processos espinhosos podem ser sentidos (apalpadas); pouca gordura, mas musculatura sobre os processos espinhosos aparentes; costelas, tubérculo do ílio e ísquio proeminentes; garupa côncava; pouco músculo ou gordura cobrindo a cernelha e ombros.
4 – menos que moderado	Coluna vertebral visível; tubérculo do ísquio palpável, mas não visível; tubérculo do ílio arredondado, mas visível; garupa plana; costelas palpáveis, mas não óbvias; cernelha, ombros, pescoço com algum músculo e cobertura de gordura; escapula menos claramente definida.
5 – moderado	Músculos sobre o processo espinhoso desenvolvidos e prontamente aparentes; pode-se palpar coluna vertebral; tubérculo do ílio arredondado; garupa arredondada e convexa; tubérculo do ísquio não é visível; alguma gordura palpável na região peitoral e na base do pescoço; pode-se palpar as costelas, mas não são visíveis.
6 - mais que moderado	Não é possível palpar os processos espinhosos facilmente; costas ficando plana, bem coberta; garupa convexa e bem musculada; alguma gordura palpável no pescoço e região peitoral gordura; pescoço cheio até o ombro; tubérculo do ílio apenas visível.
7 – pouco gordo	Costas planas; não pode-se apalpar os processos espinhosos; tubérculo do ílio apenas visível; gordura no pescoço e região peitoral começando a se expandir mais de costelas; enchimento do flanco; espessamento do pescoço.
8 – gordo	Animal aparece bem coberto com o corpo arredondado com gordura e os ossos não discerníveis; flanco preenchido; costas largas.
9 – muito gordo (obeso)	Ossos enterrados em gordura; costas largas; grande acúmulo de gordura no pescoço, sobre a área peitoral e costelas; flanco cheio com gordura.

Adaptado de Pearson e Ouassat (2000)

Figura 5 - Escore de condição corporal em jumentos adultos.

Aptado de Pearson (2005)

Além do conhecimento do escore de condição corporal, informações mais precisas sobre peso vivo dos equídeos são necessárias para aplicação de medicamentos e anestésicos, formulação da dieta, e performance esportiva (ALUJA et al., 2005; ELLIS; HOLLANDS, 1998; HOFFMANN et al., 2013; WAGNER; TYLER, 2011).

O método mais eficiente para obtenção do peso vivo é através do uso de balanças eletrônicas para pesagem animal, contudo devido ao alto custo desse equipamento, o mesmo não é sempre acessível aos proprietários (ALUJA et al., 2005; ELLIS; HOLLANDS, 1998; HINTZ, 2002). Segundo Aluja et al. (2005), Hoffmann et al. (2013) e Wagner e Tyler (2011) na ausência de balanças eletrônicas, o peso pode ser obtido através de fitas de pesagens ou calculado através de equações matemáticas. Existem fórmulas para estimar peso para cavalos (CARROLL; HUNTINGTON, 1988), jumentos de raças Mexicanas (ALUJA et al., 2005), jumentos Indianos (PEARSON; OUASSAT, 1966) e jumentos Britânicos (ELEY; FRENCH,

1993). Porém devido às diferenças de conformação entre as raças de jumentos, as equações formuladas para algumas raças podem não ser eficientes para jumentos de outras raças (ALUJA et al., 2005).

Fórmulas para predição de peso incorporam o comprimento do corpo (CC), assim como o perímetro torácico (PT) nas equações (WAGNER; TYLER, 2011). Contudo, em estudos realizados por Aluja et al. (2005) e Pearson e Ouassat (1966) equações formuladas apenas com a medida do perímetro torácico melhor predisseram a estimativa do peso vivo de jumentos. De acordo com Wagner e Tyler (2011) fitas para estimar o peso são elaboradas utilizando apenas a circunferência do perímetro torácico.

Mais estudos devem ser realizados com asininos para maior precisão das medidas lineares, índices morfométricos e equações para predição de peso, sendo fundamental para o sucesso da criação dos equídeos, trazendo estimativas que podem ser utilizados como referência para melhor acompanhamento do desenvolvimento dos animais (GARCIA et al., 2011; SANTOS et al., 2007).

3. OBJETIVOS

Realizar um estudo exploratório sobre as medidas e índices morfométricos de jumentos adultos e em crescimento da raça Pêga, bem como testar as equações para estimativa de peso vivo disponíveis na literatura e propor uma equação para predição de peso de jumentos em crescimento da raça Pêga.

3.2. Objetivos específicos

- Estudar as medidas morfométricas dos jumentos adultos e em crescimento da raça Pêga (altura de cernelha e garupa; comprimento cabeça, corpo, espádua, dorso-lombo, garupa e canela; largura cabeça, anca e peito; perímetro torácico, antebraço, joelho e canela)
- Determinar os índices morfométricos dos jumentos adultos e em crescimento da raça Pêga (índice dáctilo torácico, índice de conformação, índice de carga de canela e peso vivo verdadeiro);
- Avaliar as equações disponíveis na literatura para obtenção de estimativa de peso dos jumentos em crescimento da raça Pêga;
- Desenvolver uma equação para predição de peso de jumentos em crescimento da raça Pêga para desenvolvimento de uma fita de pesagem.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, número do protocolo: 2743200315.

O estudo foi realizado na fazenda Atalla, localizada no município de Jaú/SP, no período de janeiro de 2015 a março de 2016. Foram utilizadas 22 jumentas com idade de $12,73 \pm 4,78$ anos e suas progênies avaliadas do nascimento aos seis meses de idade (25 jumentas de ambos os sexos, sendo que três jumentas adultas estudadas apresentaram duas gestações no período de avaliação), totalizando 47 animais, mantidos em pasto de capim *Coast Cross* (*Cynodon dactylon* (L) Pers).

Dez dias antes do parto as jumentas foram encaminhadas para baias de alvenaria, recebendo 2 kg de aveia (*Avena* sp.) e 3 kg de alfafa (*Medicago sativa*) por dia. Trinta dias após o parto as jumentas com suas progênies voltaram para o pasto.

As jumentas adultas foram pesadas em balança eletrônica para pesagem animal com capacidade de 1000 kg no primeiro mês de lactação e tiveram seu escore de condição corporal (ECC) avaliado mensalmente através da metodologia descrita por Pearson e Ouassat (1996) (Tabela 1 e Figura 5). Os jumentos em crescimento foram pesados mensalmente do nascimento aos seis meses de idade, na mesma balança utilizada para as jumentas adultas.

Para realização das mensurações os animais foram contidos e posicionados em estação forçada sobre piso de concreto sem irregularidades ou inclinações (TORRES; JARDIM, 1992). Os animais adultos foram contidos através do uso de cabrestos e os animais em crescimento foram contidos através do posicionamento das mãos no peito e garupa do animal e/ou com o uso de cabresto.

As mensurações foram realizadas sempre pela mesma pessoa, posicionada do lado esquerdo do animal (MELO et al., 2011). As medidas morfométricas realizadas são descritas na Tabela 2 (BRUM, 2010; GODOY et al., 2012; MELO et al., 2011; PIMENTEL et al., 2011; PIMENTEL et al., 2014) (Figura 6 e 7).

Tabela 2 - Descrição das medidas morfométricas avaliadas no presente estudo.

Medidas morfológicas	Descrição
Peso balança	Utilizando balança eletrônica com capacidade de 1000 Kg
Peso fita	Utilizando fita comercial para equinos, passada logo atrás da cernelha, passando atrás das espáduas e pelo cilhadouro
Altura de cernelha e garupa	Obtidas através do hipômetro aplicado sobre o ponto mais alto destas regiões
Distância codilho-solo	Medida com fita métrica entre o vértice do olecrano e o solo
Comprimento corpóreo	Medido com fita métrica entre as porções cranial do tubérculo maior do úmero e caudal da tuberosidade isquiática
Perímetro torácico	Medido com fita métrica colocada logo atrás da cernelha, passando atrás das espáduas e pelo cilhadouro
Perímetro de antebraço, canela e joelho	Mensurado com a fita métrica passando pelo contorno no centro destas regiões
Comprimento da cabeça	Distância entre a extremidade proximal da cabeça, e a porção medial ou central da arcada incisiva inferior
Comprimento do pescoço	Medida entre a porção cranial do arco dorsal do atlas e o terço médio da borda cranial da escápula
Comprimento da espádua	Distância entre a borda dorsal da cartilagem da escápula e o ângulo distal da escápula ou porção central da articulação escápulo-umeral
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
Largura da cabeça	Medida 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
Comprimento do antebraço	Distância da área central da articulação úmero-radial ao terço médio lateral da articulação cárpica
Comprimento da canela	Distância do terço médio lateral da articulação cárpica ao terço médio da face lateral da articulação metacarpofalângica

Figura 6 – Medidas morfométricas dos jumentos em crescimento: a – peso fita; b – perímetro torácico; c – largura cabeça; d – largura peito; e – distância codilho-solo; f – comprimento antebraço.

Fonte: Arquivo pessoal (2015)

Figura 7 – Medidas morfométricas das jumentas adultas: a – comprimento antebraço; b – comprimento canela; c – perímetro antebraço; d – perímetro canela.

Fonte: Arquivo pessoal (2015)

Após avaliadas as medidas morfométricas, os seguintes índices foram determinados para os animais adultos e em crescimento: índice dáctilo-torácico (McMANUS et al., 2005; PIMENTEL et al., 2014; SANTOS et al., 1995), índice de carga de canela (McMANUS et al., 2005; PIMENTEL et al., 2014), índice de conformação (MARIZ et al., 2014; McMANUS et al., 2005; PIMENTEL et al., 2014) e peso vivo verdadeiro (McMANUS et al., 2005; McMANUS et al., 2008; PIMENTEL et al., 2014):

Índice dáctilo-torácico (IDT): indica a relação entre a massa do animal e os membros que a suportam, e classifica os animais como tração ($IDT > 11,5$), intermediários ($10,5 \leq IDT \leq 10,8$), leves ($IDT < 10,5$).

$$IDT = \frac{\text{perímetro de canela}}{\text{perímetro torácico}} \times 100 \quad (3)$$

Índice de carga de canela (ICC): indica a capacidade dos membros de deslocar a massa corporal.

$$ICC = \frac{\text{perímetro de canela}}{\text{peso}} \times 100 \quad (4)$$

Peso vivo verdadeiro (PVV): classifica animais com peso acima de 550 kg como hipermétricos, animais com peso entre 350 e 550 kg como eumétricos e animais com menos de 350 kg como hipométricos.

$$PVV = PT^3 \times 80 \quad (5)$$

Índice de conformação (ICF): esse índice permite avaliar a aptidão do cavalo, podendo ser de sela, tração ou velocidade, sendo que um animal de sela possui ICF igual a 2,11; valores acima indicam animais aptos para tração; e valores menores enquadram-se no tipo corrida.

$$ICF = \frac{\text{perímetro torácico}^2}{\text{altura de cernelha}} \quad (6)$$

Para os jumentos em crescimento, do nascimento aos seis meses de idade, utilizou-se a medida do perímetro torácico (PT) para desenvolver uma equação para predição do peso vivo, visando à obtenção de uma fita de pesagem específica para esses animais.

Testou-se a acurácia das equações, para predição do peso vivo, referenciadas na literatura (Tabela 3), e realizou-se a comparação das equações testadas com a equação elaborada no presente estudo, utilizando-se os dados de peso vivo obtidos através da balança dos jumentos em crescimento.

Tabela 3 – Equações lineares e não lineares utilizadas para estimativa de peso vivo, testada para jumentos da raça Pêga em crescimento.

Lineares	Equações
Marcenac et al. (1964)	$PV = \left(\frac{PT}{100}\right)^3 * 80$
Pearson e Ouassat (1996)	$PV = PT^{2,65} / 2188$
Aluja et al. (2005)	$PV = 0.021179 * PT^{1.81247}$
Nengomasha e Pearson (2016)	$PV = -239.16 + 3.32 * PT$
Não lineares	
Logístico	$Yt = A(1 + b^{-kt})^{-1}$
Gompertz	$Yt = A \exp^{-b^{-kt}}$
Von Bertalanffy	$Yt = A(1 - b^{-kt})^3$

(Fonte: Marcenac et al., 1964; Pearson e Ouassat, 1996; Aluja et al., 2005; MacManus et al., 2010; Dornelles, 2011; Nengomasha, Jele e Pearson, 2016); PV = peso vivo; PT = perímetro torácico; Y – peso corporal a idade t; A – peso assintótico (peso do animal a maturidade); b - constante de integração relacionada ao peso inicial do animal; k - taxa de maturação (velocidade em que o animal se aproxima da idade adulta).

O delineamento experimental utilizado foi em parcelas subdividida repetida no tempo, sendo o animal a parcela e a subparcelas os tempos de coleta dos dados. Para avaliação das medidas morfológicas e índices morfométricos utilizou-se o método de máxima verossimilhança restrita, utilizando-se o procedimento PROC MIXED, com ajuste da estrutura de erros independentes, através do programa SAS versão 9.4 (SAS, 2010).

Para ajustes dos modelos lineares de primeiro e segundo grau, bem como, para estimação dos parâmetros de interesse, utilizou-se o método de máxima verossimilhança restrita, por meio do programa SAS versão 9.4 (SAS, 2010), utilizando-se o procedimento PROC MIXED, com ajuste da estrutura de erros independentes. Para ajustes dos modelos não lineares e estimação dos parâmetros utilizou-se o método dos mínimos quadrados por meio do programa SAS versão 9.4, utilizando-se o procedimento PROC MODEL, com ajuste da estrutura de erros independentes e definindo-se o método de Gauss Newton como processo iterativo. Considerou-se, ajustados a um conjunto $(x_i; y_i)$ de dados observados, com $i = 1, 2, \dots, n$, sendo α , β , γ e δ , os parâmetros e ϵ_i os erros considerados de acordo com cada estrutura estudada, os seguintes modelos não lineares:

Logístico: $y_i = \alpha / (1 + \exp((\beta - \gamma x_i))) + \epsilon_i$,

Gompertz: $y_i = \exp(\alpha - \exp(\beta + \gamma x_i)) + \epsilon_i$,

Von Bertalanffy: $y_i = \alpha (1 - \beta \exp(-\gamma x_i))^3 + \epsilon_i$,

Para avaliação dos diferentes modelos avaliados, foram utilizadas análises de correlação e regressão entre os valores preditos pelos diferentes modelos propostos.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro mês de lactação, o peso das jumentas adultas foi de $289,63 \pm 35,72$ kg e o escore de condição corporal de 4,68, classificando os animais com escore menos que moderado, resultado semelhante ao observado por Pearson e Ouassat (1996) e Yoseph et al. (2005). Apesar de apresentarem este escore de condição corporal (ECC), o peso médio observado das jumentas está próximo ao preconizado pela Associação Brasileira de Criadores de Jumentos Pêga como ideal para as fêmeas da raça (ABCJPÊGA, 2016).

O ECC tem influência na eficiência reprodutivas de éguas (GASTAL et al., 2004) e segundo o NRC (2007) éguas com ECC de 5 (moderado), em uma escala de 1 a 9, podem apresentar máxima eficiência reprodutiva. Não foi encontrado na literatura dados sobre ECC de jumentas em gestação ou lactação, todavia o resultado obtido no presente estudo está próximo do citado pelo NRC (2007) como ideal para maior eficiência reprodutiva em éguas.

Foram realizadas as medidas morfométricas das jumentas em lactação e/ou gestação, para determinação das medidas de referência para acompanhamento dos seus filhos, levantamento de dados pioneiro para a fase de vida, espécie e raça.

As medidas morfométricas das jumentas da raça Pêga estudadas (Tabela 4) foram superiores ao relatado para jumentos da raça Nordestina (MARIZ et al., 2014; PIMENTEL et al., 2014), semelhantes ao observado com jumentos machos da raça Pêga (BRUM, 2010) e próximos ao citado para jumentos da raça Catalã, uma das raças formadoras da raça Pêga (FOLCH; JORDANA, 1977).

Tabela 4 – Valores médios, mínimos, máximos, desvio padrão e coeficiente de variação das medidas morfométricas (cm) das jumentas adultas da raça Pêga.

Medidas morfológicas	Média	Mínimo	Máximo	CV (%)
Altura cernelha	131,1±5,5	121,0	149,0	4,2
Altura garupa	136,1±7,6	129,0	167,0	5,6
Perímetro torácico	147,5±5,3	137,0	160,0	3,6
Perímetro antebraço	29,2±2,3	24,0	32,0	7,5
Perímetro joelho	26,8±1,1	25,0	29,0	4,1
Perímetro canela	16,1±0,8	15,0	18,0	4,7
Comprimento garupa	43,1±2,4	39,0	48,0	5,5
Comprimento antebraço	35,5±3,8	31,0	46,0	10,7
Comprimento canela	17,2±2,1	15,0	22,0	12,1
Comprimento corpo	141,0±5,4	131,0	151,0	3,8
Comprimento dorso-lombo	62,6±6,7	54,0	79,0	10,7
Comprimento pescoço	52,5±2,8	48,0	58,0	5,3
Comprimento cabeça	55,7±3,0	48,0	61,0	5,4
Comprimento espádua	42,7±2,6	37,0	50,0	5,9
Largura cabeça	26,5±2,4	23,0	31,0	9,2
Largura anca	46,1±3,7	42,0	56,0	7,9
Largura peito	31,6±3,1	26,0	40,0	9,7
Distância codilho-solo	76,5±4,2	70,0	84,0	5,5

Número de animais = 22; CV: coeficiente de variação

Para as jumentas adultas a altura de cernelha (AC) média foi de 131,1±5,5 cm (Tabela 4), estando dentro do estabelecido pela Associação Brasileira de Criadores de Jumentos Pêga (ABCJPÊGA, 2016), que preconizam AC mínima para fêmeas de 120 cm. Os dados obtidos no presente estudo corroboram com Brum (2010) que observaram valor médio de 131 cm para jumentos machos da raça Pêga, e diferem do relatado por Mariz et al. (2014) e Pimentel et al. (2014) que estudando jumentos da raça Nordestina observaram valores de altura de cernelha de 117 cm e 106 cm, respectivamente, indicando que os jumentos da raça Pêga apresentam maior altura, corroborando com Oliveira (2004) que relataram que os jumentos Pêga exibem maior porte quanto comparado com outras raças nacionais.

Na relação entre as alturas de cernelha e garupa observada no presente estudo houve variação de 5 cm (Tabela 4), sendo a altura de garupa superior a da cernelha. De acordo com Nascimento (1999) o ideal é que a altura da garupa seja igual à altura da cernelha, pois quando altura da garupa é superior a da cernelha, o centro de gravidade do animal se desloca cranialmente, interferindo na qualidade do andamento do animal (BRUM, 2010; NASCIMENTO, 1999). A variação observada no presente estudo está dentro do aceito para

registro dos animais pela Associação de Criadores de Jumentos Pêga, indicando provavelmente que essa variação não interfira no andamento do animal (ABCJPÊGA, 2016).

A altura de garupa (AG) média observada foi de $136,1 \pm 7,6$ cm (Tabela 4). Esse valor observado foi superior ao citado por Brum (2010), que avaliando jumentos da raça Pêga, relata valor médio para altura da garupa de 133 cm, já Folch e Jordana (1977) estudando os jumentos da raça Catalã, obtiveram média para as fêmeas de 135,79 cm, valor próximo ao observado no presente estudo.

A altura da cernelha também está relacionada com o comprimento do corpo (CC). Segundo Oom e Ferreira (1987) animais bem proporcionados devem ser tão altos quanto compridos, ou seja, a razão da altura de cernelha com o comprimento do corpo deve ser igual a 1. Nas jumentas adultas estudadas, essa razão foi de 0,93 indicando que as jumentas são mais compridas do que altas, o que pode ser considerada uma característica desejável para animais de tração (TORRES; JARDIM, 1981), uma das principais destinações dos jumentos e seus cruzamentos, corroborando com Folch e Jordana (1997) que citam que os jumentos, além de serem aptos para atividade de sela, possuem maior capacidade de tração quando comparado a equinos.

Avaliando o perímetro torácico (PT) das jumentas adultas observou-se valor de $147,5 \pm 5,3$ cm (Tabela 4), acima do preconizado para animais adultos pela Associação Brasileira de Criadores de Jumentos Pêga (ABCJPÊGA, 2016) de 144 cm para fêmeas e 148 cm para machos, o que pode ser atribuído ao fato de a maioria das jumentas estudadas estarem em fases de lactação e gestação, concordando com o citado por Kost'uková et al. (2015), de que o PT é uma das medidas morfológicas que possui maior variação e pode ser influenciada pelo estado de saúde e fisiológico. O valor do PT obtido no presente estudo foi inferior ao observado por Brum (2010) para jumentos machos da raça Pêga e superior ao citado por Pimentel et al. (2014), para jumentos da raça Nordestino. Os jumentos da raça Pêga são mais adaptados a suportar esforços físicos quanto comparados aos animais da raça Nordestina, pois segundo Nascimento (1999) e Pimentel et al. (2011) animais com maior amplitude torácica (maior volume torácico) são capazes de suportar maiores esforços físicos.

Para o perímetro de canela (PC) das jumentas adultas obteve-se média de $17,2 \pm 2,1$ cm (Tabela 4), valor próximo ao citado por Brum (2010) e superior ao relatado por Pimentel et al. (2014). Mariz et al. (2014) estudando equídeos de tração relataram PC para equinos, muares e asininos (Nordestinos) utilizados para tração de 17,5, 15,8 e 13,5 cm, respectivamente, e citam que os equinos apresentaram maior capacidade de tração do que os muares e jumentos

Nordestinos avaliados. O PC observado para as jumentas utilizadas no presente estudo (17,2 cm) foi semelhante ao observado por Mariz et al. (2014) para os equinos de tração, podendo indicar que os jumentos estudados da raça Pêga possuem capacidade de deslocamento de peso semelhante a equinos adaptados para tração e superior aos muares e jumentos da raça Nordestina.

O comprimento garupa (CG) foi de $43,1 \pm 2,4$ cm (Tabela 4), semelhante ao observado para jumentos machos da raça Pêga por Brum (2010) de 42 cm e superior ao observado por Mariz et al (2014) de 33 cm para jumentos da raça Nordestino. Segundo Nascimento (1999) uma garupa mais longa possui músculos mais longos, o que resulta em uma maior capacidade de contração e amplitude das passadas dos membros posteriores, estas são desejáveis para animais corredores, saltadores e nos marchadores nacionais (NASCIMENTO, 1999).

Comparando-se o CG de asininos e equinos, foi observado valor próximo ao citado para cavalos da raça Pantaneira, de 44,92 cm (MISERANI et al., 2002) e inferior ao observado para cavalos da raça Campeira (MACMANUS et al., 2005), de 49 cm.

Outras medidas lineares como perímetro de joelho; comprimento de canela, dorso-lombo, pescoço, cabeça e espádua; largura de cabeça, anca e peito, são pouco citadas na literatura tanto para asininos quanto para equinos, contudo a avaliação completa da morfologia é fundamental para a qualidade dos movimentos e está relacionada com as aptidões dos equídeos (NASCIMENTO 1999).

O perímetro de joelho (PJ) das jumentas adultas foi de $26,8 \pm 1,1$ cm (Tabela 4) inferior ao observado por Folch e Jordana (1997) com jumentos da raça Catalã (28,95 cm) e por Godoy et al. (2012) com cavalos da raça Brasileiro de Hipismo (33 cm).

O comprimento de canela (CCAN) da jumentas adultas foi de $17,2 \pm 2,1$ (Tabela 4). Não foram encontrados dados referentes á essa medida morfométrica dos jumentos. Quando comparada a equinos, observamos valor próximo ao citado por Melo et al. (2011) para cavalo da raça Nordestina, sendo de 18,41 cm.

O comprimento dorso-lombo (CDL) médio foi de $62,6 \pm 6,7$ cm (Tabela 4) foi superior ao observado por Brum (2010) para jumentos machos da raça Pêga (58 cm) e semelhante ao observado por Zuccari et al. (2004) para éguas da raça Pantaneira (62 cm). Os resultados observados discordam do citado por Araújo (2010) de que os asininos podem apresentar dorso-lombo mais comprido em comparação aos equinos. As vertebrae lombares dos asininos são mais reforçadas, com processo espinhoso mais curto e apófises transversais mais largas,

sendo que essa conformação aumenta a força da coluna dorso-lombar, diminuindo sua flexibilidade, o dorso-lombo é mais comprido para compensar essa menor flexibilidade. (ARAÚJO, 2010).

Avaliando o comprimento cabeça (CCAB) observamos valor médio de $55,7 \pm 3,0$ cm (Tabela 4), próximo ao citado por Brum (2010) para jumentos machos da raça Pêga (56 cm) e inferior ao observado por Folch e Jordana para jumentas da raça Catalã (58,25 cm). O valor observado também foi semelhante ao citado para equinos da raça Campeira (55 cm) (MACMANUS et al., 2005) e da raça Pantaneira (55,42 cm) (ZUCCARI et al., 2004).

A avaliação do comprimento da cabeça é importante, pois a partir dessa medida se pode avaliar a expressão racial dos animais (BRUM, 2010). Ainda segundo Cabral et al. (2004) a cabeça, juntamente com o pescoço exercem papel importante na capacidade atlética do animal, pois a liberdade de movimento da cabeça e pescoço influenciam na qualidade da marcha.

O comprimento pescoço (CP) das jumentas adultas foi de $52,5 \pm 2,8$ cm (Tabela 4), semelhante ao citado para jumentos Pêga (BRUM, 2010) de 53 cm e foi inferior ao observado para equinos das raças Pantaneira (ZUCCARI et al., 2004), Nordestina (MELO et al., 2011) e Campeira (MACMANUS et al., 2005) de 60,60 cm, 55,91 cm e 67 cm, respectivamente.

O comprimento espádua (CE) das jumentas adultas foi de $42,7 \pm 2,6$ cm (Tabela 4), valor inferior ao observado em jumentos machos da raça Pêga (BRUM, 2010) e em equinos (CABRAL et al., 2004; LAGE et al., 2009; MACMANUS et al., 2005; MISERANI et al., 2002). O maior comprimento da espádua é importante para o movimento, pois proporciona maior amplitude de passada e favorece o amortecimento do impacto com o solo (HARRIS, 1993). O maior comprimento de espádua observado em equinos em relação aos asininos estudados pode ser explicado pelo maior porte dos equinos citados (BRUM, 2010).

A largura da cabeça (LC) média foi de $26,5 \pm 2,4$ cm (Tabela 4), superior ao observado na literatura para jumentos machos da raça Pêga (21 cm) (BRUM, 2010), éguas da raça Pantaneira (20,35 cm) (ZUCCARI et al., 2004), cavalos da raça Nordestina (18,65 cm) (MELO et al., 2011) e cavalos da raça Campeira (25 cm) (MACMANUS et al., 2005).

A largura peito (LP) média ($31,6 \pm 3,1$ cm) (Tabela 4), foi semelhante ao citado para equinos por MacManus et al. (2005), Miserani et al. (2002), Paz et al. (2013) e Zuccari et al. (2004) de 34 cm (Campeira), 32,01 cm (Pantaneira), 31,87 cm (cavalo Nordestino) e 32,62 cm (Pantaneira), respectivamente. Peito largo é uma característica desejável para cavalos adaptados as atividades de tração, mas indesejável para cavalos de sela, pois a exagerada

separação dos membros anteriores pode prejudicar os andamentos (NASCIMENTO, 1999). A largura do peito observada no presente estudo foi semelhante a equinos adaptados a atividade de sela (MACMANUS et al., 2005; MISERANI et al., 2002; ZUCCARI et al., 2004), podendo indicar que os jumentos da raça Pêga possuem aptidão para sela.

Para o acompanhamento do crescimento dos jumentos jovens foi realizado um estudo comparativo com as medidas da mãe, conforme previamente citado para equinos por Julliand e Martin-Rosset (2005). Para jumentos não foram encontrado trabalhos na literatura comparando as medidas dos animais em crescimento com relação às mães, todavia acredita-se que as medidas morfológicas das mães possam ter influenciado nos resultados observados.

Para os jumentos em crescimento o peso ao nascimento, obtido através de balança eletrônica, foi de $43,05 \pm 8,39$ kg, representando cerca de 14,86% do peso das mães e aos seis meses atingiram $116,91 \pm 4,47$ kg, equivalente a cerca de 40,37% (Tabela 5). A taxa de crescimento dos jumentos estudados se assemelha com a taxa de crescimento de equinos, pois os animais estudados atingiram 25% do peso adulto aos dois meses de idade e 40% do peso adulto aos seis meses (Tabela 5), conforme preconizado por Julliand e Martin-Rosset (2005).

Tabela 5 - Peso médio obtido através da balança eletrônica e desvio padrão dos jumentos da raça Pêga em crescimento e proporção em relação ao peso das mães.

Idade (meses)	Peso (kg)	% em relação ao peso das mães
0 (próximo ao nascimento)	$43,05 \pm 8,39$	14,86
1	$56,07 \pm 4,82$	19,35
2	$72,41 \pm 4,25$	25,00
3	$87,71 \pm 4,21$	30,28
4	$102,76 \pm 4,43$	35,48
5	$112,10 \pm 4,35$	38,71
6	$116,91 \pm 4,47$	40,37

Foi observado efeito do período de crescimento ($P < 0,001$) para todas as variáveis estudadas (Tabela 6). Não houve efeito de sexo ($P > 0,05$) para as variáveis, corroborando com Folch e Jordana (1977) estudando jumentos da raça espanhola Catalã e Pimentel et al. (2014) estudando jumentos da raça Nordestina.

Tabela 6 – Médias das medidas morfométricas (cm) e desvio padrão de jumentos da raça Pêga do nascimento aos seis meses de idade.

Medidas morfológicas	Idade (meses)							
	0*	1	2	3	4	5	6	P
Altura cernelha	88,8±1,4	92,2±0,8	97,9±0,8	101,5±0,8	105,8±0,9	109,4±0,9	110,7±0,9	<0,0001
Altura garupa	91,4±1,5	95,5±0,9	101,7±0,9	105,6±0,9	109,8±0,9	113,7±0,9	114,7±0,9	<0,0001
Perímetro torácico	75,5±2,1	81,8±1,2	90,4±1,2	98,1±1,2	102,6±1,3	106,3±1,3	108,4±1,4	<0,0001
Perímetro antebraço	17,7±0,6	19,2±0,3	20,8±0,3	21,6±0,3	22,3±0,4	22,7±0,4	23,3±0,4	<0,0001
Perímetro joelho	20,7±0,4	21,3±0,3	22,9±0,3	23,4±0,3	24,1±0,3	24,5±0,3	24,7±0,3	<0,0001
Perímetro canela	10,8±0,3	11,6±0,2	12,6±0,2	13,4±0,2	13,8±0,2	14,1±0,2	14,1±0,2	<0,0001
Comprimento garupa	23,3±0,8	26,4±0,5	29,6±0,4	31,8±0,5	33,2±0,5	33,9±0,5	35,1±0,5	<0,0001
Compr. Antebraço	26,0±0,9	26,6±0,5	27,9±0,5	28,9±0,5	29,7±0,6	30,8±0,6	31,1±0,6	<0,0001
Comprimento canela	10,8±0,5	15,3±0,3	15,8±0,3	16,2±0,3	16,8±0,3	16,8±0,3	17,4±0,3	<0,0001
Compr. do corpo	67,8±2,1	77,3±1,2	86,8±1,1	94,5±1,2	99,2±1,3	103,4±1,3	104,4±1,3	<0,0001
Compr. dorso-lombo	27,4±1,4	32,7±0,7	37,5±0,7	40,7±0,7	43,2±0,8	45,6±0,8	48,3±0,8	<0,0001
Comprimento pescoço	28,1±1,3	31,2±0,7	35,9±0,6	38,3±0,7	39,8±0,7	41,8±0,7	42,9±0,8	<0,0001
Comprimento cabeça	32,9±1,1	35,1±0,6	38,6±0,6	41,1±0,6	43,5±0,7	45,5±0,7	46,3±0,7	<0,0001
Comprimento espádua	24,4±0,7	26,1±0,4	29,0±0,4	30,1±0,4	31,7±0,4	32,6±0,4	33,1±0,4	<0,0001
Largura cabeça	17,8±0,6	18,7±0,3	20,4±0,3	20,9±0,3	21,0±0,3	21,4±0,3	21,9±0,3	<0,0001
Largura anca	22,0±1,1	24,7±0,6	27,5±0,6	29,3±0,6	30,3±0,6	32,6±0,6	32,7±0,7	<0,0001
Largura peito	18,6±0,8	20,7±0,5	22,7±0,4	24,3±0,5	24,9±0,5	25,5±0,5	25,9±0,5	<0,0001
Distância codilha-solo	60,1±1,0	62,1±0,6	65,2±0,6	67,7±0,6	69,4±0,6	71,1±0,6	72,2±0,7	<0,0001

*próximo ao nascimento

A altura de cernelha (AC) nos jumentos em crescimento variou de $88,8 \pm 1,4$ a $110,7 \pm 0,9$ cm do nascimento aos seis meses (Tabela 6), o que representam, ao nascimento, cerca de 67,77% da altura da mãe e ao desmame (seis meses) cerca de 84,45%, dados próximos ao citado por Julliand e Martin-Rosset (2005) que relatam que em equinos os potros nascem com cerca de 60% da altura adulta, atingindo cerca de 80% aos seis meses.

Nos animais em crescimento a altura da cernelha também está relacionada com a altura da garupa (AG), assim como nos animais adultos, conforme mencionado anteriormente, foram observadas variações abaixo de 5 cm durante os seis meses avaliados (Tabela 6). Os jumentos nascem com cerca de 67,14% da altura da garupa das mães ($91,40 \pm 1,5$ cm) (Tabela 6) e aos seis meses atingem cerca de 83,52% dessa altura ($113,7 \pm 0,99$ cm). De acordo com Rezende et al. (2000) os equinos considerados adaptados a atividade de sela atingem cerca de 80% da altura adulta aos seis meses, dados próximos ao observado no presente estudo.

Na avaliação do perímetro torácico (PT) observaram-se valores de $75,5 \pm 2,1$ ao nascimento e $108,4 \pm 1,4$ cm aos seis meses (Tabela 6). O PT juntamente com o comprimento do corpo (CC) dos animais em crescimento foram as medidas morfológicas que apresentaram maior variação durante os meses avaliados (Tabela 6), demonstrando maior dinâmica de crescimento do que as outras medidas corporais (MOTA et al., 2010), o que pode indicar comportamento de crescimento semelhante entre essas duas variáveis. O CC variou de $67,8 \pm 2,1$ cm ao nascimento a $104,4 \pm 1,3$ cm aos seis meses (Tabela 6).

Existe uma relação de proporcionalidade entre o comprimento do corpo e altura de cernelha, na qual o comprimento do corpo representa 76,35% da AC dos jumentos ao nascimento e nas jumentas adultas representa 107,55% da altura da cernelha, corroborando com o citado por Willoughby (1975), que observou que o comprimento do corpo de cavalos da raça Quarto de Milha representa 76 a 76,2% da altura da cernelha ao nascimento e à idade adulta representa 106,7 a 107,6%, podendo indicar que tanto os jumentos da raça Pêga estudados quanto as raças de equinos, nascem mais altos do que compridos e quando atingem a idade adulta essa relação se iguala ou inverte, quando os animais se tornam ligeiramente mais compridos do que altos (BRUM, 2010; CABRAL et al., 2004; OOM; FERREIRA, 1987), como observado com as jumentas adultas avaliadas no presente estudo.

O perímetro do joelho (PJ) variou de $20,7 \pm 0,4$ a $24,7 \pm 0,3$ cm do nascimento aos seis meses de idade (Tabela 6), representando cerca de 77% do PJ das mães ao nascimento e aos seis meses 92% dessa medida da mãe.

O comprimento de garupa (CG) variou de $23,3 \pm 0,8$ a $35,1 \pm 0,5$ cm do nascimento aos seis meses de idade (Tabela 6), representando ao nascimento 54% e ao desmame 81,44% do comprimento de garupa das mães.

Para o comprimento canela (CCAN) dos jumentos em crescimento houve variação de $10,8 \pm 0,5$ a $17,4 \pm 0,3$ cm do nascimento ao desmame (Tabela 6), o que representou em relação ao comprimento de canela das mães 62,80% no nascimento e 100% no desmame. Portanto a avaliação dessa medida durante o crescimento fornece uma estimativa próxima do valor que o animal irá atingir na idade adulta.

O CCAN foi menor do que o comprimento do antebraço, que variou de $17,7 \pm 0,6$ a $23,3 \pm 0,4$ cm do nascimento ao desmame (Tabela 6), resultado que corrobora com o citado por Jones (1987) de que a canela deve ser mais curta do que o antebraço, facilitando a flexibilidade dos ângulos propulsores, proporcionando passadas maiores.

A distância codilho-solo (DCL) dos animais em crescimento representou 78,5% dessa distancia das mães ao nascimento e 94,38% aos seis meses (Tabela 6). A análise conjunta do CCAN e DCL pode indicar que aos seis meses de idade os jumentos já apresentam o comprimento dos membros semelhantes ao comprimento adulto.

O comprimento dorso-lombo (CDL) variou de $27,4 \pm 1,4$ a $48,3 \pm 0,8$ cm do nascimento aos seus meses (Tabela 6), representando 43,77% do CDL das mães ao nascimento e 77,16% ao desmame.

Para o comprimento do pescoço (CP) observamos valores de $28,1 \pm 1,3$ cm ao nascimento e $42,9 \pm 0,8$ cm ao desmame (Tabela 6), o que representou 53,5% do comprimento do pescoço das mães ao nascimento e 81,7% ao desmame.

O comprimento de cabeça (CA) variou de $32,9 \pm 1,1$ a $46,3 \pm 0,7$ cm (Tabela 6), representando 59% do comprimento de cabeça das mães ao nascimento e cerca de 83% ao desmame. O valor médio observado próximo ao nascimento ($32,9 \pm 1,1$ cm) foi semelhante ao citado por Pinto et al. (2005), que relataram valor do comprimento de cabeça para potros recém nascidos da raça Mangalarga Marchador de 32,2 cm.

O comprimento espádua (CE) dos jumentos em crescimento teve variação de $24,4 \pm 0,7$ a $33,1 \pm 0,4$ cm do nascimento aos seis meses de idade (Tabela 6). Não houve diferença ($P > 0,05$) entre as medidas de machos e fêmeas, discordando do observado por Lage et al (2009), que estudando equinos da raça Mangalarga Marchador com idade entre 35 e 269 meses, citaram que o CE em fêmeas foi maior do que em machos, provavelmente pela diferença de manejo e nutrição disponível aos animais.

Na avaliação das larguras de cabeça, anca e peito (Tabela 6) observou-se que os jumentos nascem com cerca de 67, 47,7 e 58,8%, respectivamente, dessa medida quando comparadas com suas mães e aos seis meses atingem 82,65, 70,9 e 81,96%, respectivamente.

Avaliando o perímetro de canela (PC) dos jumentos em crescimento, observou-se variação de $10,8 \pm 0,3$ a $14,1 \pm 0,2$ cm do nascimento aos seis meses (Tabela 6), sendo que esses valores representam ao nascimento cerca de 67,06% do valor do PC das mães e aos seis meses cerca de 88,88% desse perímetro das mães. A avaliação do perímetro da canela é importante por estar relacionado com a capacidade de deslocar seu peso, pois maiores PC podem indicar maior capacidade de tração, como observado nas jumentas adultas estudadas (CABRAL et al., 2004; MARIZ et al., 2014), além de ser essencial para avaliação de alguns índices morfométricos como o índice dáctilo-torácico (IDT) e de carga de canela (ICC), como será discutido a seguir (BRUM, 2010; CABRAL et al., 2004).

Analisando os índices morfométricos das jumentas adultas verificou-se na avaliação, primeiramente do índice dáctilo-torácico (IDT) que as jumentas adultas apresentaram valor médio de $10,9 \pm 0,44$ (Tabela 7), estando entre as classificações de intermediárias ($10,5 \leq \text{IDT} \leq 10,8$) e tração ($\text{IDT} > 11,5$), indicando que as jumentas estudadas são adaptadas tanto a atividade de sela como tração, ambos objetivos da criação de jumentos no Brasil (BRUM, 2010; ABCJPEGA, 2016).

Os resultados observados no presente estudo corroboram com outros trabalhos estudando jumentos, Mariz et al. (2014) estudando jumentos a raça Nordestina utilizados para tração constataram classificação entre intermediário e tração, Folch e Jordana (1977), estudando jumentos da raça Catalã e Pimentel et al. (2014) com jumentos da raça Nordestina classificaram os animais como adaptados para tração, e Brum (2010) utilizando animais da raça Pêga, classificou os animais como intermediários. Observa-se que existe pouca variação entre os trabalhos utilizando jumentos, provavelmente por esse índice indicar a utilização dos animais, que no caso dos jumentos pode ser tanto para atividade de sela quanto de tração como citado acima.

Tabela 7 – Valores médios, mínimos, máximos, desvio padrão e coeficiente de variação dos índices morfométricos das jumentas adultas da raça Pêga.

Índices morfométricos	Média	Mínimo	Máximo	CV (%)
Índice dáctilo-torácico (IDT)	10,9±0,44	10,00	11,74	4,05
Índice de carga de canela (ICC)	5,7±0,65	4,63	6,84	11,40
Índice de conformação (ICF)	1,66±0,13	1,26	1,94	0,79
Peso vivo verdadeiro (PVV)	257,9±28,06	206,00	328,00	10,88

Número de animais = 22; CV: coeficiente de variação; IDT = (perímetro de canela/perímetro torácico)*100; ICC = (perímetro de canela/peso)*100; PVV = (PT³)*80; ICF = (perímetro torácico²)/altura de cernelha

O Índice de carga de canela (ICC) das jumentas adultas foi de 5,7±0,65 (Tabela 7), resultado inferior ao observado em jumentos da raça Nordestina por Pimentel et al. (2014) e superior ao observado em cavalos da raça Mangalarga Marchador por Cabral et al. (2004), indicando que os jumentos da raça Pêga possuem capacidade de tração inferior aos jumentos Nordestinos e superior a cavalos Mangalarga Marchador. Quando se relaciona o ICC com o IDT observou-se que os jumentos da raça Pêga são adaptados as atividades de sela e tração, contudo podem ser mais eficientes na atividade de sela (BRUM, 2010) por não demonstrarem capacidade de tração tão alta quanto os jumentos Nordestinos pela avaliação do IDT, além de terem como característica principal o andamento marchado, característica procurada pelos criadores e que passa geneticamente para suas proles (ABCJPÊGA, 2016; OLIVEIRA, 2004).

A aptidão para atividade de sela é novamente confirmada quando se avalia o índice de conformação (ICF), no qual as jumentas apresentaram valor médio de 1,66±0,13 (Tabela 7), sendo classificadas como animais com aptidão para sela (PIMENTEL et al., 2014), dado que corrobora com Mariz et al. (2014) que cita que em jumentos adultos da raça Nordestina, o ICF foi menor do que dois, classificando também os animais dessa raça como tipo sela, demonstrando que os jumentos, apesar de serem também utilizados para tração, têm conformação para atividades de sela (OLIVEIRA, 2004).

Para o índice peso vivo verdadeiro (PVV) das jumentas adultas, observou-se média de 257,9±28,06 kg (Tabela 7), classificando os animais como hipométricos, ou seja, animais leves. O valor abaixo do peso real obtido através da balança eletrônica (289,62 kg), indicando a necessidade de adequação desse índice para predição de peso de jumentas da raça Pêga adultas.

Os índices morfométricos utilizados foram desenvolvido para equinos (PIMENTEL et al., 2014), podendo haver diferenças entre os resultados quando se aplica os índices para jumentos, devido principalmente a diferença de morfologia entre os animais.

Para os animais em crescimento houve efeito do tempo de avaliação ($P < 0,001$) para os valores dos índices morfométricos (Tabela 8).

Tabela 8 – Índices morfométricos dos jumentos da raça Pêga do nascimento aos seis meses de idade.

Idade (meses)	IDT	ICC	ICF	PVV (Kg)
0*	14,30±0,3	28,9±1,41	0,64±0,036	32,03±4,4
1	14,22±0,1	25,3±0,79	0,73±0,019	43,76±2,8
2	13,88±0,1	19,7±0,67	0,84±0,019	60,42±2,7
3	13,62±0,2	17,1±0,66	0,95±0,019	75,34±2,8
4	13,52±0,2	15,2±0,71	0,99±0,021	87,54±2,9
5	13,32±0,2	14,1±0,69	1,04±0,021	97,60±2,9
6	13,12±0,2	13,0±0,71	1,06±0,022	105,47±2,9
P	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Média	13,68±0,8	17,4±5,04	0,92±0,157	74,18±25,24

*próximo ao nascimento; IDT: índice dáctilo-torácico; ICC: índice de carga de canela; ICF: índice de conformação; PVV: peso vivo verdadeiro; IDT = (perímetro de canela/perímetro torácico)*100; ICC = (perímetro de canela/peso)*100; PVV = (PT³)*80; ICF = (perímetro torácico²)/altura de cernelha

No estudo do índice dáctilo-torácico (IDT) os animais em crescimento foram classificados como tração (IDT > 11,5) do nascimento aos seis meses (Tabela 8), indicando que os jumentos estudados nascem mais pesados, características de animais de tração e com a idade adulta essa classificação pode se alterar, como citado acima para as jumentas adultas (Tabela 7), na qual o IDT diminuiu. Fato esse que pode ser explicado pelo aumento do perímetro torácico com pouca variação do perímetro de canela (Tabela 4 e 5).

O índice de carga de canela (ICC) nos jumentos em crescimento variou de 28,9±1,41 a 13,0±0,71 do nascimento aos seis meses (Tabela 8), este índice refere-se à capacidade dos membros de deslocar a massa corporal, e a diminuição desse índice com o aumento da idade pode ser explicado pelo ganho de peso dos animais (Tabela 5), com pouca variação no

perímetro de canela (Tabela 6). O ICC em jumentos em crescimento foi maior do que observado em cavalos da raça Mangalarga Marchador em crescimento (CABRAL et al., 2004), provavelmente pelo fato dos jumentos terem uma maior capacidade de deslocar massa, ou seja, maior capacidade de tração, em relação aos cavalos como previamente citado por Folch e Jordana (1997) estudando jumentos da raça Catalã. Essa maior capacidade de tração dos jumentos é verificada quando observa-se a relação entre o comprimento do corpo e altura de cernelha como citado anteriormente.

Assim como observado nas jumentas adultas os índices morfométricos classificam os jumentos em crescimento adaptados tanto a atividade de tração como de sela, como observou-se quando se avaliou o índice de conformação (ICF) dos animais em crescimento, que variou de $0,64 \pm 0,036$ a $1,06 \pm 0,022$ do nascimento aos seis meses (Tabela 8), sendo classificados como animais com aptidão para sela (PIMENTEL et al., 2014).

Avaliando o índice peso vivo verdadeiro (PVV) dos jumentos em crescimento observou-se variação de $32,03 \pm 4,4$ a $105,47 \pm 2,9$ Kg do nascimento ao desmame (Tabela 8), já o peso da balança variou de $43,05 \pm 8,39$ a $116,91 \pm 4,47$ Kg (Tabela 6), portanto para PVV dos animais em crescimento também são necessários ajustes para maior eficácia na predição do peso real.

A pesagem dos animais é um dos parâmetros mais importantes para o acompanhamento do desenvolvimento e devem ser feitos preferencialmente todos os meses de idade. Na Equideocultura, limitação é encontrada quanto a disponibilidade de balanças nas propriedades, o que leva a utilização de predições através de equações ou fitas de pesagem (MARTINSON et al., 2014; WAGNER; TYLER, 2011).

O desenvolvimento de fitas de pesagem é muito útil aos profissionais de campo e proprietários de equídeos que não tenham fácil acesso a balanças (HOFFMANN et al., 2013; MARTINSON et al., 2014). Esta pesquisa buscou comparar a confiabilidade da utilização de uma fita de peso comercial e equações para estimar o peso vivo, desenvolver uma equação para predição do peso, que possibilite a confecção de fita de pesagem para jumentos da raça Pêga do nascimento aos seis meses de idade.

Foi observada diferença entre os pesos da balança e fita de pesagem para os jumentos do nascimento aos seis meses de idade (Tabela 9), sendo que o peso da fita representou 86,95% do peso da balança, corroborando com o observado por Wagner e Tyler (2011), que citaram que a fita subestima o peso real dos animais, e discordando de Hoffman et al. (2013), trabalhando com equinos. Ellis e Hollands (1998) testando a acurácia de duas marcas de fitas

comerciais para estimar o peso de equinos observaram que uma das fitas superestimou o peso dos animais, enquanto a outra marca subestimou o peso, sugerindo que existe necessidade de padronização das fitas de mensuração comerciais. A divergência dos resultados ressalta a relevância da elaboração de métodos de estimativa de peso vivo para cada espécie e raça animal específica.

Para que seja viável a utilização de fitas desenvolvidas para equinos para a estimação do peso vivo de jumentos lactentes, sugere-se que seja feita correção no peso obtido por este método em 1,76% do valor de peso obtido pela fita de equinos.

Tabela 9 – Valores médios, mínimos, máximos, desvio padrão e coeficiente de variação dos pesos obtido através da balança eletrônica e fita comercial para equinos dos jumentos da raça Pêga do nascimento aos seis meses de idade.

Peso (Kg)	Média	Mínimo	Máximo	CV (%)	P
Balança	91,18±28,63	38,60	174,00	31,40	<0,001
Fita	79,28±26,90	35,00	140,00	33,94	<0,001

O peso vivo médio dos jumentos ao nascimento, obtidos na balança, foi de 47,60 kg (Tabela 10), valor 9,6% superior ao observado quando utilizou-se a fita de pesagem proposta para equinos. Aos seis meses, os jumentos jovens pesaram, em média, 119,52 kg (Tabela 10), o que correspondeu a um valor 3,6% maior que o observado pela fita, fato este que indica que a fita proposta para equinos subestima o peso dos animais Pêga nesta fase de crescimento.

Tabela 10 – Peso vivo médio, peso vivo estimado por fita de mensuração desenvolvida para equinos e relação entre as metodologias de pesagem de jumentos da raça Pêga do nascimento aos seis meses de idade.

Idade (meses)	Peso balança (kg)	Peso fita (kg)	Porcentagem do peso da fita em relação ao peso da balança (%)
0	47.60	43.00	90.34
1	54.93	48.00	87.38
2	72.70	66.62	91.64
3	87.34	81.23	93.00
4	101.31	96.09	94.85
5	111.33	103.75	93.19
6	119.52	115.20	96.39

Alguns fatores também podem contribuir para a diferença entre os pesos obtidos através da fita e balança, como a conformação dos animais de espécies e raça diferentes (ALUJA et al., 2005), principalmente no que se refere a altura de cernelha, diferença marcante entre os jumentos e os cavalos; local de mensuração, o terreno com declive pode influenciar nos dados, uma vez que a análise deve ser feita com o animal em estação forçada; a pessoa que fará a mensuração, pois a pressão aplicada na fita altera o peso final obtido, o correto posicionamento da fita.

Com o objetivo de desenvolver equação para melhor ajustar a predição de peso vivo de jumentos lactentes, uma equação foi desenvolvida, utilizando-se os perímetros torácicos obtidos mensalmente, do nascimento ao desmame dos animais. (Tabela 11).

Tabela 11 – Perímetro torácico (cm) dos jumentos em crescimento, avaliados do nascimento aos seis meses de idade.

Idade (meses)	Perímetro torácico (cm)
0	75,50
1	81,82
2	90,37
3	98,05
4	102,64
5	106,34
6	108,42

A partir dos dados obtidos do perímetro torácico (PT) dos jumentos lactentes (Tabela 11), desenvolveu-se equação de predição dos pesos ajustado, a qual apresentou R^2 de 0,9638 (Figura 8).

Figura 8 – Valores estimados e observado para a equação de estimativa do peso vivo (PV) dos jumentos da raça Pêga do nascimento aos seis meses de idade.

Os resultados obtidos a partir da elaboração da equação no presente estudo utilizando apenas a medida do perímetro torácico foram semelhantes ao observado por Aluja et al.

(2005), que avaliando a aplicação de equações para predição de peso de jumentos do México Central obtiveram R^2 de 0,98, utilizando apenas o PT na equação, e R^2 de 0,973 quando a altura da cernelha foi incluída. Outros autores testaram a inclusão de mais medidas morfológicas na equação para predição de peso, como Hoffman et al. (2013) que em estudos com equinos, testaram a inclusão do comprimento corpóreo (CARROLL; HUNTINGTON, 1988) e observaram um R^2 de 0,86. Coudková et al. (2016), também em estudos com cavalos dos três meses de idade até a idade adulta, utilizaram as medidas de perímetro torácico, altura do esterno, altura pélvica frontal e comprimento corpóreo, obtendo um R^2 de 0,89, ambos resultados inferiores ao observado no presente estudo ($R^2 = 0,9638$). Corroborando com o citado por Pearson e Ouassat (1996), de que a inclusão de mais variáveis na equação traz pouco benefício adicional, em seus estudos com jumentos adultos os autores obtiveram uma equação com R^2 de 0,84 quando utilizado o PT juntamente com o comprimento do corpo, e outra equação com R^2 de 0,81 quando apenas o PT foi utilizado.

Como não existe referência de fita de estimação de peso para jumentos lactentes da raça Pêga, valores de PT foram aplicados a equação desenhada neste trabalho e pesos estimados foram calculados, possibilitando a elaboração de sugestão de fita de pesagem específica para a citada fase e raça, aumentando a precisão do procedimento de estimação de peso por fita (Tabela 12).

Tabela 12 – Tabela prática para estimativa de peso de jumentos da raça Pêga em crescimento (nascimento até seis meses de idade) a partir da equação baseada no perímetro torácico dos animais estudados.

Perímetro torácico (cm)	Peso (kg)
74	29,89
78	39,96
82	50,03
86	60,10
90	70,17
94	80,24
98	90,31
102	100,39
106	110,46
110	120,53
114	130,60
118	140,67

Para a verificação da aplicabilidade das equações existentes na literatura para outras raças de jumentos (ALUJA et al., 2005; NENGOMASHA; JELE; PEARSON, 2016; PEARSON; OUASSAT, 1996) e para equinos (MARCENAC et al., 1964), a base de dados de perímetro torácico (Tabela 11), foi aplicada a cada uma das equações da literatura (Tabela 3). Foram realizadas análises de regressão entre valores de pesos vivos observados em função dos Pesos Vivos Estimados pelas diferentes funções existentes (Tabela 13).

Tabela 13 – Equações de regressão dos valores de peso vivo observados em função dos pesos vivo estimados pelas funções lineares e respectivos coeficientes de determinação.

Método de estimativa de peso	Equações de regressão dos Valores Peso vivo Observado em função dos Pesos Vivos estimados	R²
Peso estimado*	$Y = 0,1208 + 0,9983X$	0,96429
Aluja et al. (2005)	$Y = -49,208 + 1,605X$	0,96897
Pearson e Ouassat (1996)	$Y = -7,1793 + 1,0972X$	0,97083
Nengomasha e Pearson (2016)	$Y = 25,0207 + 0,7571X$	0,96429
Marcenac et al. (1964)	$Y = 3,565 + 1,11X$	0,97076

*peso estimado através da equação desenvolvida no presente estudo ($PV(kg) = -156,43 + 2,5178 * PT$); R² - coeficiente de determinação

Observou-se que as equações geradas possuem elevado R², porém estes não expressam adequadamente o ajuste do peso estimado com o peso real. As equações de regressão mais próximas de $Y = 0,000 + 1,00X$ seriam as mais adequadas em prever o peso real. Nesse contexto, constata-se que nenhuma das equações citadas na literatura apresenta bom ajuste para os dados do presente estudo. A equação desenvolvida no presente estudo apresentou a seguinte função de regressão $Y = 0,1208 + 0,9983X$ (Tabela 13), sendo, portanto, a mais adequada para predição do peso dos jumentos da raça Pêga em crescimento. A partir da equação elaborada é possível desenvolver uma fita de pesagem destinada aos jumentos da raça Pêga do nascimento aos seis meses de idade.

Ao testar-se as equações não lineares presentes na literatura (Logística, Gompertz e Von Bertalanffy), com dados observados neste experimento, verificou-se que o coeficiente de determinação das equações foram baixos (Tabela 14), evidenciando a pouca aplicabilidade das equações não lineares para animais até 6 meses de vida.

Tabela 14 – Equações de regressão dos valores de peso vivo observado em função dos pesos vivos estimados pelas funções não lineares e respectivos coeficientes de determinação.

Parâmetros	Peso		
	Logístico	Gompertz	Von Bertalanffy
R²	0,65	0,6471	0,6427
Erro	70	70	70
A	127,4694	136,2692	161,7614
B	0,901345	0,306415	0,793323
K	0,587711	0,390195	0,062964

R² - coeficiente de determinação; A – peso assintótico (peso do animal a maturidade); b - constante de integração, relacionada ao peso inicial do animal; k - taxa de maturação (velocidade em que o animal se aproxima da idade adulta)

A aplicação de equações não lineares não se ajustou aos dados deste estudo para a obtenção do peso dos jumentos da raça Pêga lactentes. Observou-se baixos R² para peso (Tabela 14) utilizando-se as curvas Logística, Gompertz e Von Bertalanffy, valores inferiores ao R² (0,9638) observado nesta pesquisa quando aplicou-se uma equação linear de primeiro elaborada no presente estudo para predição do peso (Figura 8), corroborando com o observado por Julliard e Martin-Rosset (2005). As equações não lineares se ajustam melhor quando o acompanhamento do animal se faz por tempo prolongado, até que os animais atinjam a idade adulta (DORNELLES, 2001), pois são utilizadas para descrever o crescimento do animal ao longo do tempo, possibilitando avaliar indiretamente os fatores genéticos e ambientais que influenciam o crescimento, bem como identificar a velocidade de crescimento (SARMENTO et al., 2016).

6. CONCLUSÕES

Os jumentos nascem com cerca de 14,86% do peso e 67,77% da altura das mães e aos seis meses atingem cerca de 40,37% do peso e 84,45% da altura.

Os jumentos adultos e em crescimento da raça Pêga foram classificadas como adaptados tanto à atividade de sela como tração, e possuem maior capacidade de carga em relação aos equinos.

As equações não lineares e as lineares encontradas na literatura, elaboradas para equinos e outras raças de jumentos não se adequam aos animais da raça Pêga do nascimento aos seis meses de idade, portanto sugere-se a utilização da equação desenvolvida no presente estudo ($PV(kg) = -156,43 + 2,5178 * PT$), que apresenta coeficiente de determinação (R²) de 0,9638 com o peso vivo dos animais em crescimento.

A partir da equação desenvolvida no presente estudo pode ser possível a elaboração de uma fita métrica para pesagem dos jumentos da raça Pêga em crescimento, o que tornaria o acompanhamento do crescimento dos animais mais prático e confiável.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABCJPÊGA. **Associação Brasileira de Criadores de Jumentos Pêga**. Disponível em: < <http://www.jumentopegabrazil.com.br> > Acesso em: 28/04/2016.
- AEPGA. Associação para o Estudo e Proteção do Gado Asinino. Disponível em: <<http://www.aepga.pt/>> Acesso em: 15/03/2016.
- ALMEIDA, L. D. **Diversidade genética de raças asininas criadas no Brasil, baseada na análise de locos microssatélites e DNA mitocondrial**. Dissertação (Mestrado em Ciências Animais). Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília. Brasília/DF. 2009.
- ALUJA, A. S.; PÉREZ, G. T.; LÓPEZ, F.; PEARSON, R. A. Live weight estimation of donkeys in Central Mexico from measurement of thoracic circumference. **Tropical Animal Health and Production**, 37 (suppl. 1): 159-171. 2005.
- ARAÚJO, N.A. **Origem histórica do jumento doméstico: suas raças**. Nelmar Alves Araújo. – Patos de Minas: Grafipress, 2010. 311p.
- BURDEN, F. Review Article: Practical feeding and condition scoring of donkeys and mules. **Equine Veterinary Education**, 24 (11): 589-596, 2012.
- BRUM, P. P. **Avaliação morfométrica de asininos machos da raça Pêga: medidas lineares e determinação das proporções corporais**. Dissertação de monografia. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Minas Gerais, MG. p.11-58, 2010.
- CABRAL, G. C.; ALMEIDA, F. Q.; QUIRINO, C. R.; AZEVEDO, P. C. N.; PINTO, L. F. B.; SANTOS, E. M. Avaliação morfométrica de equinos da raça Mangalarga Marchador: Índices de conformação e proporções corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 33 (6):1798-1805, 2004.
- CARROLL, C. L.; HUNTINGTON, J. Body condition scoring and weight estimation of horses. **Equine Veterinary Journal**, 20 (1): 41-45, 1988.
- COUDKOVÁ, V.; SACHELLO, V.; STERBOVÁ, H.; KLEINOVÁ, A.; PAPOUSKOVÁ, Z.; MARSÁLEK, M.; KOVANDA, J. Bodyweight Estimation From Linear Measures of Growing Warmblood Horses by a Formula. **Journal of Equine Veterinary Science** 36 :63–68, 2016.
- DORNELLES, M. A. **Parâmetros genéticos e curva de crescimento para características de desempenho de equinos do exército Brasileiro**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal de Santa Maria, RS. 2011.
- ELEY, J. L.; FRENCH, J. M. **Veterinary Record** 132:250, 1993.
- ELLIS, J. M.; HOLLANDS, T. Accuracy of different methods of estimating the weight of horses. **The Veterinary Record**, September 19, 1998.
- FAOSTAT. **Food and Agriculture Organization of the United Nations – Statistics Division**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>> Acesso em: 20/05/2016.
- FOLCH, P.; JORDANA, J. Characterization, reference ranges and the influence of gender on morphological parameters of the endangered Catalanian donkey breed. **Journal of Equine Veterinary Science**, 17 (2): 102-111, 1997.
- GARCIA, F. P. S.; ALFAYA, H.; LINS, L. A.; HAETINGER, C.; C. E. W. NOGUEIRA. Determinação do crescimento e desenvolvimento de potros puro sangue inglês em Bagé-RS. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, 106 (577-580) :43-46, 2011.
- GASTAL, M. O.; GASTAL, E. L.; SPINELLI, V.; GINTHER, O.J. Relationships between body condition and follicle development in mares. **Animal Reproduction Science** 1(1), 115-121. 2004.
- GODOY, F. N.; BERGMANN, J. A. G.; ALMEIDA, F. Q.; SANTOS, D. C. C.; MIRANDA, A. L. S.; VASCONCELOS, F. O.; OLIVEIRA, J. E. G.; KAIPPER, R. R.;

ANDRADE, A. M. Morfologia de potros da raça Brasileiro de Hipismo. **Ciência Rural**, Santa Maria 43(4) :736-742, 2012.

HARRIS, S.E. **Horse gaits, balance and movement**. New York: Howell Book House, p.1781993.

HINTZ, F. H. How much does that horse weigh? **Journal of Equine Veterinary Science**, p.362. 2002.

HOFFMANN, G.; BENTKE, A.; ROSE-MEIERHÖFER, S.; AMMON, C.; MAZETTI, P.; HARDARSON, G. H. Estimation of the Body Weight of Icelandic Horses. **Journal of Equine Veterinary Science** 33 :893-895. 2013.

JONES, W.E. **Genética e Criação de Cavalos**. São Paulo: Roca, 1987. p. 666.

JULLIAND, V.; MARTIN-ROSSET W. The growing horse: nutrition and prevention of growth disorders. **Wageningen Academic Publishers** 114: 15-21, 2005.

KOŠŤUKOVA, M.; ČERNOHORSKA, H.; BIHUNCOVA, I.; ORAVCOVA, I.; SOBOTKOVA, E.; JISKROVA, I. Characteristics of morphological parameters of donkeys in the Czech Republic. **Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis** 63(2): 419-424, 2015.

LAGE, M.C.G.R.; BERGMANN, J.A.G.; PROCÓPIO, A.M. *et al.* Associação entre medidas lineares e angulares de equinos da raça Mangalarga Marchador. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, p.968-979, 2009.

MARCENAC, L. N.; AUBLET, H.; D'AUTHEVILLE, P. **Encyclopédie du cheval**. 1st ed. Paris: Maloine, 1964.

MACMANUS, C.; FALCÃO, R. A.; SPRITZE, A.; COSTA, D.; LOUVANDINI, H.; DIAS, L. T.; TEIXEIRA, R. A.; REZENDE, M. J M; GARCIA, J A. S. Caracterização Morfológica de equinos da raça Campeiro. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, n.5, p.1553-1562, 2005.

McMANUS, C. M.; SANTOS, S. A.; SILVA, J. A.; LOUVANDINI, H.; ABREU, U. G. P.; SERENO, J. R. B.; SILVA MARIANTE, A. S. Body indices for the pantaneiro horse. *Braz. J. vet. Res. anim. Sci.*, São Paulo, v. 45, n. 5, p. 362-370, 2008.

McMANUS, C.; PAIVA, S.; LOUVANDINI, H.; MELO, C.; SEIXAS, L. **Jumentos no Brasil**. INCT: Informação Genético-Sanitária da Pecuária Brasileira. Publicado online em: animal.unb.br. 2010.

MARIANTE, A. D.; CAVALCANTE, N. **Animais do descobrimento: raças domésticas da história do Brasil**. Brasília: Embrapa Sede/Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, p.274, 2006.

MARIZ, T. M. A.; ESCODRO, P. B.; DITTRICH, J. D.; SOUZA NETO M.; LIMA, C. B.; RIBEIRO, J. S. Padrão biométrico, medidas de atrelagem e índice de carga de equídeos de tração urbana do município de Arapiraca, Alagoas. **Archives of Veterinary Science** 19(2), 01-08, 2014.

MARTINSON, K. L.; COLEMAN, R. C.; RENDAHL, A. K; FANG, Z.; MCCUE, M. E. Estimation of body weight and development of a body weight score for adult equids using morphometric measurements. **Journal of Animal Science**, 92: 2230-2238, 2014.

MELO, J. B.; PIRES, D. A. F.; RIBEIRO, M. N.; SANTOS, D. O. SILVA, H. G. O. Estudo zoométrico de remanescentes da raça equina nordestina no município de floresta, Pernambuco – Brasil. **Actas Iberoamericanas de Conservación Animal** 1: 71-74, 2011.

MISERANI, M. G.; McMANUS, C.; SANTOS, S. A.; SILVA, J. A.; MARIANTE, A. S.; ABREU, U. G. P. Avaliação dos fatores que influem nas medidas lineares do cavalo Pantaneiro. **Revista Brasileira de Zootecnia** 31(1): 335-341. 2002

MOTA M. D. S.; OLIVEIRA, N.; PUOLI FILHO, J. N. P. Avaliação do crescimento em potros da raça Quarto de Milha. **Revista electrónica de Veterinária**, 11(1), 2010.

- NASCIMENTO J. F. Mangalarga Marchador: Tratado Morfofuncional, Associação Brasileira dos Criadores do Cavalos Mangalarga Marchador. Belo Horizonte. 577p. 1999.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC (2007) Nutrients Requirements of Horses. Washington: National Academy of Sciences 341 p.
- NENGOMASHA, E. M.; JELE, N.; PEARSON, R. A. Morphological characteristics of working donkeys in south-western Zimbabwe. **Improving donkey utilisation and management** 73-80, 2016.
- OLIVEIRA, V. B. **Uma visão técnica e pedagógica sobre os muare.** Dissertação (Mestrado em Ciência) Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2004.
- OOM, M. M.; FERREIRA, J. C. Estudo biométrico do cavalo Alter. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, 83 (482) :101-148, 1987.
- PAZ, C. F. R.; PAGANELA, J. C.; OLIVEIRA, D. P.; FEIJÓ, L. S.; NOGUEIRA, C. E. W. Padrão biométrico dos cavalos de tração da cidade de Pelotas no Rio Grande do Sul. **Ciência Animal Brasileira**, 14(2): 159-163. 2013.
- PEARSON, R.A.; OUSSAT, M. Estimation of the liveweight and body condition of working donkeys in Morocco. **Veterinary Record**, 138 :229-233. 1996.
- PIMENTEL, M. M. L.; CÂMARA, F. V.; DANTAS, R. A.; FREITAS, Y. B. N.; DIAS, R. V. C.; SOUZA, M.V. Biometria de equinos de vaquejada no rio grande do norte, Brasil. **Acta Veterinaria Brasilica**, 5 (4): 376-379, 2011.
- PIMENTEL, M. M. L.; PINHEIRO, M.; MAIA FILHO, H.; SAKAMOTO, S. M.; NOBRE5, F. V.; DIAS, R. V. C. Parâmetros biométricos de asininos (*Equus asinus*) utilizados em provas de corrida no estado do Rio Grande do Norte. **Acta Veterinaria Brasilica**, 8 (2): 136-143, 2014.
- PINTO, L. F. B.; ALMEIDA, F. Q. A.; QUIRINO, C. R.; AZEVEDO5, P. C. N.; CABRAL, G. C.; CORASSA, A. Análise Multivariada das Medidas Morfométricas de Potros da Raça Mangalarga Marchador: Análise de Componentes Principais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 34 (2): 589-599, 2005.
- REZENDE, A. S. C.; SAMPAIO, I. B. M.; LEGORRETA, G. L.; MOREIRA, D. C. A. Efeito de dois diferentes programas nutricionais sobre o desenvolvimento corporal de potros Mangalarga Marchador. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.2, p.495-501, 2000.
- SALIMEI, E.; CHIOFALO, B. Asses: milk yield and composition. **Nutrition and Feeding of the Broodmare**. Edited by Miraglia, N. and Martin-Rosset W. p 41, 2006.
- SANTOS, S. A.; MAZZA, M. C. M.; SERENO, J. R. B.; ABREU, U. G. P.; SILVA, J. A. **Avaliação e conservação do cavalo Pantaneiro**. Corumbá-MS: EMBRAPA-CPAP, 1995. 40p.il. (EMBRAPA-CPAP. Circular Técnica, 21).
- SANTOS, S. A.; SOUZA, G. S.; ABREU, U. G. P.; COMASTRI FILHO, J. A. **Curva de crescimento do cavalo Pantaneiro**. Corumbá, MS. EMBRAPA – Centro de pesquisa agropecuária do Pantanal, 2006.
- SANTOS, S. A., SOUZA, G. S.; ABREU, U. G. P.; MCMANUS, C.; COMASTRI FILHO, J. A. Monitoramento do desenvolvimento de cavalos pantaneiros por meio de curvas de crescimento. **Archivos de Zootecnia**, 56 (Sup. 1): 647-654. 2007.
- SARMENTO, J.L.R. et al. Estudo da curva de crescimento de ovinos Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.435-442, 2016.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM – SAS. OnlineDoc. Version 9.1.3. Cary: SAS Institute, 2004.
- TORRES, A. P.; JARDIM, W. R. **Criação do cavalo e de outros equinos**. São Paulo: Livraria Nobel, 1992. 654p.
- WAGNER, E. L.; TYLER, P. J. A Comparison of Weight Estimation Methods in Adult Horses. **Journal of Equine Veterinary Science** 31: 706-710, 2011.

WILLOUGHBY, D. P. Growth and nutrition in the horse' (Cranbury: A.S. Barnes). 1975.

YOSEPH, S.; SMITH, D. G.; MENGISTU, A.; TEKLU, F.; FIREW, T.; BETERE Y. Seasonal variation in the parasite burden and body condition of working donkeys in East Shewa and West Shewa regions of Ethiopia. **Tropical Animal Health and Production** 37(suppl. 1):35-45. 2005.

ZUCCARI, C. E. S. N.; SAMPAIO, B. F. B.; NUNES, D. B.; MASO, A. L. D.; BORGES, P. L. M.; SILVA, E. V. C. Proporções gerais e índices corporais de éguas adultas da raça Pantaneira do Núcleo de Criação e Conservação do Cavalo Pantaneiro da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul / UFMS. **IV Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal/MS**. 2004