



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**VIVIAN VICTTORIA BORGES DE OLIVEIRA**

**COMPARAÇÃO ENTRE O PESO CORPORAL ESTIMADO POR EQUAÇÕES DE  
REGRESSÃO E O PESO CORPORAL OBTIDO POR FITA COMERCIAL PARA  
PESAR EQUINOS DA RAÇA “BRASILEIRO DE HIPISMO”.**

**FORTALEZA**

**2026**

VIVIAN VICTTORIA BORGES DE OLIVEIRA

COMPARAÇÃO ENTRE O PESO CORPORAL ESTIMADO POR EQUAÇÕES DE  
REGRESSÃO E O PESO CORPORAL OBTIDO POR FITA COMERCIAL PARA PESAR  
EQUINOS DA RAÇA “BRASILEIRO DE HIPISMO”.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao  
Curso de Graduação em Zootecnia da  
Universidade Federal do Ceará, como requisito  
parcial à obtenção do título de bacharel em  
Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Gabrimar Araújo Martins.

FORTALEZA

2026

VIVIAN VICTTORIA BORGES DE OLIVEIRA

COMPARAÇÃO ENTRE O PESO CORPORAL ESTIMADO POR EQUAÇÕES DE REGRESSÃO E O PESO CORPORAL OBTIDO POR FITA COMERCIAL PARA PESAR EQUINOS DA RAÇA “BRASILEIRO DE HIPISMO”.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Zootecnia.

Aprovada em: 12/01/2026.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Gabrimar Araújo Martins (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Ana Cláudia Nascimento Campos  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Carla Renata Figueiredo Gadelha  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus.

Aos meus pais, Victor Alexandre de Queiroz  
Oliveira e Viviana Borges Costa de Oliveira e  
ao meu irmão Victor Philliphi Borges de  
Oliveira.

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer, primeiramente, a Deus, por toda a força e discernimento que me concedeu ao longo do curso, permitindo-me superar todos os desafios enfrentados.

À minha mãe, Viviana Borges Costa de Oliveira, que, mesmo enfrentando problemas de saúde, sempre fez questão de me ajudar da melhor forma possível, proporcionando conforto e um lar para o qual eu pudesse retornar durante toda a minha jornada.

Ao meu pai, Victor Alexandre de Queiroz Oliveira, pelas inúmeras vezes em que me levou à Universidade Federal do Ceará, seja durante a semana ou aos finais de semana, quando havia manejo. Sempre esteve presente, me apoiando e me ensinando. Obrigada pelo exemplo de resiliência e cuidado que o senhor me proporcionou.

Ao meu irmão, Victor Phillipi Borges de Oliveira, por ter sido o apoio de que eu precisava para continuar e o exemplo que me inspirou a seguir em frente, estando sempre ao meu lado, mesmo à distância.

Ao meu avô materno Ednard Costa por ter me feito criar um grande amor pela área, me ensinado a plantar e cuidar de animais quando era nova.

As minhas avós Ana Costa e Elenira Queiroz por todo o apoio necessário e carinho durante toda a minha vida.

Aos meus familiares, que me apoiaram direta e indiretamente durante os momentos difíceis, com conversas, paciência e amor.

A Biela, minha cadela que me deu todo suporte emocional quando precisei até seus últimos momentos de vida.

Às minhas amigas Maria Eduarda Pontes (Maria Dudu), Rubia Ellen Costa e Vitória Lopes (Vit), por todas as inúmeras conversas, conselhos, carinho, puxões de orelha, brincadeiras e amor ao longo de todo o meu trajeto, desde a escola.

Ao Prof. Dr. Gabrimar Araújo Martins, pela excelente orientação, por todo o aprendizado proporcionado, bem como pela paciência e cuidado ao longo do processo de orientação.

As professoras participantes da banca examinadora Dra. Ana Cláudia Nascimento Campos e Dra. Carla Renata Figueiredo Gadelha por terem me aceitado no laboratório, pelos inúmeros ensinamentos, por sempre tentar extrair o máximo de nós, pelo tempo, pelas valiosas colaborações e sugestões nesse trabalho.

Aos meus colegas de curso, que me ajudaram a enfrentar os desafios da graduação com alegria e bom humor.

Aos meus colegas e amigos do Laboratório de Reprodução Animal (LERA), por todo o companheirismo, amizade e orientação durante a faculdade, além de terem construído uma verdadeira segunda casa, na qual sempre pude me apoiar.

Ao basquete feminino da UFC, que ocupou um lugar especial em meu coração, me tirando da zona de conforto, proporcionando momentos de lazer, amizades em que posso confiar e muitas boas risadas.

À hípica JLP, por nos receber e possibilitar a realização deste trabalho.

À Universidade Federal do Ceará e a todos os seus colaboradores, pelo apoio institucional, pelos recursos oferecidos, pelos conhecimentos compartilhados e pelas oportunidades concedidas por essa prestigiada instituição de ensino.

“Lembre-se que as pessoas podem tirar tudo  
de você, menos o seu conhecimento.”

( Albert Einstein)

## RESUMO

O conhecimento do peso vivo dos cavalos é necessário desde seu nascimento (controle do desenvolvimento ponderal), durante sua vida esportiva (peso de corrida) e depois também na sua vida reprodutiva (peso para início da estação reprodutiva), além da necessidade de determinar as exigências de nutrientes para manutenção, aferir as dosagens de vermífugos e medicamentos (antibióticos), além de determinar o melhor momento para o início da doma. A utilização da balança é a maneira mais precisa para obtenção do peso corporal dos animais (kg), mas na ausência da balança ou na falta de calibração das mesmas, como atestado por Wood, S., Reyher, K. K. e Barret, D. C. (2015) é possível a obtenção do peso corporal, através de equações de regressão que permite estimar o peso corporal dos cavalos, em função de suas medidas morfométricas.

Nesse estudo foram revisadas diversas equações de predição de peso corporal de equinos obtidas na literatura e as desenvolvidas por Martins e colaboradores (no prelo), com o objetivo de comparar o peso corporal obtido por fita comercial de pesagem de equinos, modelo “Iaber innovation” a partir das medidas de perímetro torácico (PT), perímetro de canela (PC) e altura de cernelha (AC) da raça “Brasileiro de Hipismo” do centro equestre JLP, localizado no Bairro castelão em Fortaleza Ceará. O peso corporal é expresso em quilogramas e as medidas em centímetros. Os resultados mostraram que as equações de regressão analisadas, em geral, tiveram uma forte correlação com o peso corporal medido pela fita comercial de pesagem de equinos, tanto para éguas quanto para cavalos da raça Brasileiro de Hipismo da Hípica JLP. Dentre as equações analisadas, a que corresponde à variável Peso16 se destacou por mostrar as menores diferenças médias em comparação ao peso medido pela fita, com valores de 9,66 kg para as éguas e -5,11 kg para os cavalos, além de apresentar altos coeficientes de correlação. Por outro lado, a equação Peso11 exibiu diferenças médias maiores, sugerindo uma tendência à superestimação do peso corporal, mesmo com sua alta correlação. Esses resultados indicam que a seleção da equação mais adequada para estimar o peso vivo deve levar em conta não só a correlação estatística, mas também a magnitude das diferenças em comparação com o método de referência, ressaltando a equação Peso16 como a mais adequada para uso prático.

Palavras-chave: Equações de regressão, medidas morfométricas, fita de pesagem de equinos.

## SUMMARY

Knowledge of live body weight in horses is essential from birth (monitoring of weight development), throughout their athletic career (competition weight), and during their reproductive life (body weight at the onset of the breeding season). In addition, accurate body weight determination is necessary to establish nutrient requirements for maintenance, to calculate appropriate dosages of anthelmintics and medications (antibiotics), and to determine the optimal timing for the initiation of training. The use of a scale is the most accurate method for obtaining animal body weight (kg); however, in the absence of a scale or when scales are not properly calibrated, as reported by Wood, Reyher, and Barret (2015), body weight can be estimated using regression equations based on morphometric measurements.

In this study, several equine body weight prediction equations available in the literature, as well as those developed by Martins et al. (in press), were reviewed with the objective of comparing body weight obtained using a commercial equine weigh tape (model “Iaber Inovation”) with body weight estimated from thoracic girth (PT), cannon bone circumference (PC), and withers height (AC) measurements in horses of the Brazilian Sport Horse breed from the JLP Equestrian Center, located in the Castelão district, Fortaleza, Ceará, Brazil. Body weight was expressed in kilograms and measurements in centimeters. The results showed that the regression equations evaluated generally exhibited strong correlations with body weight measured using the commercial weigh tape, for both mares and stallions of the Brazilian Sport Horse breed at the JLP Equestrian Center. Among the equations analyzed, the one corresponding to variable Weight16 stood out for presenting the smallest mean differences in comparison with the weight measured by the tape, with values of 9.66 kg for mares and -5.11 kg for stallions, in addition to high correlation coefficients. Conversely, the equation corresponding to Weight11 showed larger mean differences, suggesting a tendency to overestimate body weight, despite its high correlation. These findings indicate that the selection of the most appropriate equation for estimating live body weight should consider not only statistical correlation but also the magnitude of differences relative to the reference method, highlighting the Weight16 equation as the most suitable for practical application.

Key words: Equine regression equations, body measurements, equine weighing tape.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. - Equações de regressão ajustadas a partir dos pesos e medidas das éguas e dos cavalos da raça, Brasileiro de Hipismo1, do Rpmont. ....	17
Tabela 2. - Equações de regressão revisadas na literatura que serão usadas para estimar o peso a partir das medidas corporais dos animais da Hípica JLP. ....	18
Tabela 3. - Média $\pm$ desvio padrão, valores mínimo e máximo para peso e medidas corporais das éguas da raça “Brasileiros de Hipismo” da Hípica JLP. ....	20
Tabela 4. - Média $\pm$ desvio padrão da diferença entre o peso obtido pela fita de pesagem de equinos e os pesos estimados pelas equações de regressão correspondentes a variável Peso1 até a variável Peso16 a partir das medidas corporais das éguas da Hípica JLP. ....	21
Tabela 5. - Média e desvio padrão, valores mínimo e máximo para peso e medidas corporais dos cavalos da raça “Brasileiros de Hipismo” da Hípica JLP. ....	22
Tabela 6. - Média $\pm$ desvio padrão da diferença entre o peso obtido pela fita de pesagem de equinos e os pesos estimados pelas equações de regressão correspondentes a variável Peso1 até a variável Peso16 a partir das medidas corporais dos cavalos da Hípica JLP. ....	23
Tabela 7. - Coeficientes de correlação de Pearson entre a variável peso obtido pela fita de pesagem e o peso estimado pela equação de regressão (aos pares) para os resultados das éguas (N=20) e para os cavalos (N=22) da Hípica JLP. ....	24

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Rpmont	Regimento de polícia montada
PT	Perímetro torácico
PC	Perímetro de canela
AC	Altura dos animais
SAS	Statistic Analise Sistem

## Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2. MATERIAL E METODOS .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1. Local de realização do estudo .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2. Animais utilizados.....</b>	<b>16</b>
<b>2.3. Medida corporais .....</b>	<b>17</b>
<b>2.4. Análise estatística.....</b>	<b>18</b>
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>19</b>
<b>4. CONCLUSÕES.....</b>	<b>25</b>
<b>REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA .....</b>	<b>27</b>
<b>APENDICE A - Pesagem (kg) de equinos da raça Brasileiro de Hipismo a partir do PT<sup>1</sup> e PC<sup>2</sup> (equação do peso16).....</b>	<b>29</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O conhecimento do peso vivo dos animais é necessário para acompanhar o desenvolvimento ponderal de potros com o objetivo de evitar desvios de crescimento com relação à taxa normal, como citado em Staniar et al. (2004) e determinar a quantidade de alimento para atender as exigências diárias de manutenção, monitorar o condicionamento de cavalos de corrida, aferir a dosagem de vermífugos e antibióticos, nas éguas é importante para identificar o melhor momento para o início da vida reprodutiva. Pode-se ressaltar que a maneira mais precisa para obtenção do peso corporal dos animais é através da utilização de uma balança eletrônica bem aferida. Segundo Wood, Reyher e Barret (2015) a maioria das propriedades rurais não possui uma balança e nem sempre estão calibradas para aferir o peso corporal dos animais, assim muitas vezes técnicos e produtores têm que confiar em sua experiência para estimar os pesos corporais, sendo um processo demorado e estressante, justificando assim, a adoção de alternativas mais rápidas para determinação do peso vivo (kg).

A estimativa do peso de equinos é uma prática bastante comum e pode ser executada por meio de diversos métodos de acordo com Wagner e Tyler, (2011). Com o progresso dos recursos computacionais, essas estimativas começaram a oferecer maior exatidão, tornando-se particularmente importantes em sistemas de criação que não possuem balanças ou quando se deseja maior agilidade e flexibilidade na obtenção do peso dos animais. Nessas situações, o uso de fitas graduadas combinado com a relação entre o peso corporal e uma ou poucas medidas corporais possibilita estimativas mais precisas, desde que as equações utilizadas tenham um alto coeficiente de determinação.

Os estudos de Milner e Hewitt (1969) se destacam entre as pesquisas pioneiras na comparação de métodos para estimar o peso corporal de equinos a partir de medidas corporais. Rao (1952, apud Milner e Hewitt, 1969) é mencionado por esses autores como um dos pioneiros na aplicação de métodos estatísticos para a determinação de medidas

biométricas. Além disso, Riding (1967, apud Milner e Hewitt, 1969) é destacado pelos mesmos por ter desenvolvido uma equação para prever o peso corporal de equinos com base no perímetro torácico ao quadrado e no comprimento corporal, sendo necessário aprimoramento no divisor da função para diferentes formas do corpo do cavalo, como relatado por Edwards (1968, apud Milner e Hewitt, 1969).

É importante destacar que as equações de predição do peso corporal são mais precisas quando usadas no conjunto de dados em que foram desenvolvidas. Assim, essas equações tendem a ser mais precisas quando aplicadas a animais da mesma raça ou grupo genético, idade e sexo, pois esses fatores afetam diretamente os índices corporais. Portanto há uma redução da eficiência do uso da fita barimétrica nessas circunstâncias. Dessa forma, a aplicabilidade dessas equações depende da semelhança estrutural e genética entre os animais analisados e o grupo usado para criar os modelos.

As equações de regressão que exibem os maiores coeficientes de determinação ( $R^2$ ) na estimativa do peso corporal geralmente incluem variáveis como idade, gênero e raça. Apesar de Jones (1989) não ter encontrado diferenças relevantes no peso corporal entre machos e fêmeas ao utilizar medidas corporais, outros pesquisadores chegaram a outros resultados. Por exemplo, Maciel et al. (2016) criaram equações de regressão específicas para éguas e cavalos, justificando essa distinção devido às diferenças significativas entre os sexos em relação ao peso e às medidas corporais.

Nesse cenário, várias pesquisas sugeriram equações para estimar o peso de equinos com base em suas medidas corporais. Entre esses estudos, merecem destaque os trabalhos de Torres e Jardim (1985), que propõem métodos para a obtenção do peso e descrição da estrutura corporal de equinos; e Martinson et al. (2014), que elaboraram equações para diversos grupos genéticos nos Estados Unidos; Sendel (2016), que discute as alternativas disponíveis para a estimativa do peso corporal; Hoffmann et al. (2013), para cavalos adultos

de diversas raças; e Carrol e Huntington (1988), que propuseram um modelo de predição posteriormente adotado por Lewis (2000) em sua obra, ajustando o denominador da equação para 11.880. Pesquisas mais recentes destacam as restrições do uso exclusivo da fita de pesagem, mostrando que métodos fundamentados em fórmulas matemáticas oferecem maior exatidão em comparação ao peso corporal real obtido em balança eletrônica (Górniak et al., 2020; Grimwood et al., 2023).

Objetivou-se com esse estudo, utilizar algumas equações apresentadas na literatura e algumas ajustadas a partir dos dados de pesos e medidas corporais da raça, “Brasileiro de Hipismo” e seus mestiços do Regimento de polícia montada (Rpmont) do Ceará, para comparar o peso corporal estimado pelas equações revisadas a partir das medidas corporais da raça “Brasileiro de Hipismo” do “Centro Hípico JLP”, com o peso corporal obtido por uma fita de pesagem de equinos. Foi obtida também a correlação entre o peso corporal estimado pelas equações revisadas e o peso corporal obtido pela fita de pesagem comercial.

## **2. MATERIAL E METODOS**

### **2.1. Local de realização do estudo**

As informações utilizadas neste trabalho foram provenientes do grupo de equinos da raça “Brasileiro de Hipismo” do Centro hípico JLP, localizado no bairro Castelão, no município de Fortaleza, Ceará.

### **2.2. Animais utilizados**

Foram avaliados quarenta e dois equinos, sendo vinte fêmeas (éguas) e vinte e dois machos com idades diferentes (48 a 240 meses). Os animais apresentavam diferentes tipos de desenvolvimento e condição corporal refletindo a variabilidade observada em planteis comerciais.

### 2.3. Medida corporais

Os animais foram pesados utilizando uma fita de pesagem de equinos, modelo comercial “Iaber Inovation”, método frequentemente usado na ausência de balança. Esse valor foi utilizado como peso corporal de referência para comparação com os pesos corporais estimados pelas equações de regressão. Além do peso corporal obtido com a fita, foram feitas medições corporais com o uso de uma trena métrica onde foi medido o perímetro torácico (PT) avaliado com a fita métrica posicionada ao redor do tórax contornando a cernelha e fechando a medida na região do esterno, próximo ao codilho; o perímetro de canela (PC) medido com uma fita métrica ao redor do ponto médio da canela do membro anterior direito; A altura de cernelha (AC) medida que vai do ponto mais elevado da cernelha até o chão, sendo todas as medidas expressas em centímetros. As medidas corporais do PT, PC e AC, juntamente com o peso dos animais obtidos por fita de pesagem comercial foram utilizadas para comparar com o peso corporal estimado pelas equações de regressão obtidas por Martins e colaboradores (tabela 1) e as revisadas da literatura (tabela 2).

Tabela 1. - Equações de regressão ajustadas a partir dos pesos e medidas corporais das éguas e dos cavalos da raça, Brasileiro de Hipismo1, do Rpmont.

Equação	R <sup>2</sup>
Peso1* $\text{Peso (kg)} = 628,5 - 5,7*PT \text{ (cm)} + 0,026*PT^2 \text{ (cm}^2\text{)}$	0,81
Peso2* $\text{Peso (kg)} = 499,75 - 2,32*PT^2 \text{ (cm}^2\text{)} + 0,000062*PT^3 \text{ (cm}^3\text{)}$	0,72
Peso3** $\text{Peso (kg)} = 0,0176*AC^2 \text{ (cm}^2\text{)}$	0,99
Peso4* $\text{Peso (kg)} = 22,67*PC \text{ (cm)}$	0,99
Peso5** $\text{Peso (kg)} = 21,48*PC \text{ (cm)}$	0,99
Peso6*** $\text{Peso (kg)} = 0,01366*PT^2 \text{ (cm}^2\text{)}$	0,99
Peso16*** $\text{Peso (kg)} = 0,014*PT^2 \text{ (cm}^2\text{)} + 0,013*PC^3 \text{ (cm}^3\text{)}$	0,99

\* Equações ajustadas para pesar éguas\*, cavalos\*\* e ambos\*\*\*, de Martins e colaboradores (no prelo).

As equações 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 16 da tabela 1, foram usadas para estimar o peso a partir das medidas corporais dos animais da Hípica JLP para posterior comparação com o peso corporal obtido pela fita comercial de pesagem para os mesmos animais.

Na tabela 2, estão as equações 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 e 15, revisadas da literatura, as quais serão usadas para estimar o peso corporal a partir das medidas corporais dos animais da Hípica JLP.

Tabela 2. - Equações de regressão revisadas na literatura que serão usadas para estimar o peso corporal a partir das medidas corporais dos animais da Hípica JLP.

Equação	Autor
Peso7 $\text{Peso (kg)} = \text{PT}^3 (\text{m}^3) * 80$	Maccenac e Auble, 1964
Peso8 $\text{Peso (kg)} = 4,5 * \text{PT (cm)} - 370$	Martin-Rosset, 1990
Peso9 $\text{Peso (kg)} = 5,2 * \text{PT (cm)} + 2,6 * \text{AC (cm)} - 855$	Martin-Rosset, 1992 <sup>2</sup>
Peso10 $\text{Peso (kg)} = 4,3 * \text{PT (cm)} + 3,0 * \text{AC (cm)} - 785$	Martin-Rosset, 1993 <sup>3</sup>
Peso11 $\text{Peso (kg)} = 7,3 * \text{PT (cm)} - 800$	Martin-Rosset, 1990 <sup>4</sup>
Peso12 $\text{Peso (kg)} = \text{PT}^2 (\text{cm}^2) + \text{AC (cm)} / 11.877$	Carroll e Huntington, 1988
Peso13 $\text{Peso (kg)} = \text{PT}^2 (\text{cm}^2) + \text{AC (cm)} / 11.880$	Lewis, 2000 <sup>5</sup>
Peso14 $\text{Peso(kg)} = 0,213*720(\text{dias}) + 1,899*\text{PT (cm)} + 1,472*\text{AC (cm)} - 284,4$	Paragon et al. 2006 <sup>6</sup>
Peso15 $\text{Peso(kg)} = 0,213*720(\text{duas}) + 2,09*\text{PT (cm)} + 1,783*\text{AC (cm)} - 328,7$	Paragon et al. 2007 <sup>7</sup>

<sup>2</sup> Éguas em lactação; <sup>3</sup> Cavalos castrados, garanhões e éguas; <sup>4</sup> cavalos de tração; <sup>5</sup> Modificada de Carroll e Huntington, 1988; <sup>6</sup> Desenvolvida para Puro Sangue Inglês; <sup>7</sup> Desenvolvida para cavalos de salto

#### 2.4. Análise estatística

A partir das informações do peso obtido por meio de fita comercial de pesagem de equinos, e medidas descritas anteriormente, foi estimada a média e desvio padrão, diferença entre o peso corporal obtido com a fita e os estimados pelas equações e as correlações entre o peso corporal obtido pela fita e o estimado por todas as equações utilizadas nesse trabalho.

Para as análises estatísticas foi utilizado o Proc Univariate do programa estatístico SAS (Statistic Analyse Sistem), para o teste de normalidade Shapiro-wilk(S-W), o Proc Means do SAS, para médias e desvios padrões, enquanto as correlações entre o peso corporal obtido pela fita e os pesos estimados pelas equações revisadas foram determinadas pelo PROC CORR, segundo metodologia citada por Lettel et al. (2002).

A diferença média do peso corporal obtido pela fita de pesagem e os pesos corporais estimados pelas equações das tabelas 1 e 2 ( $\sum_1^{20} \text{Peso fita} - \text{Peso estimado}/20$ ) foi utilizada como medida de validação das equações. Em adição, a associação entre o peso corporal obtido pela fita e o peso corporal estimado pelas equações, avaliada por meio da correlação de Pearson, também pode ser uma medida de validação das equações de regressão revisadas.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na tabela 3, está apresentada a média  $\pm$  desvio padrão (máximo e mínimo) para o peso corporal obtido pela fita de pesagem de equinos, medidas corporais e os pesos corporais estimados pelas equações apresentadas nas tabelas 1 e 2 designadas pelo Peso1 até Peso16. Pode-se observar que o peso corporal estimado pela equação correspondente à variável Peso16 foi a estimativa de peso (469,44kg) mais próximo do peso médio obtido pela fita (479,10kg), seguida do valor estimado pela variável Peso6 (468,23kg), sendo ambas as equações ajustadas a medidas conjuntas de éguas e cavalos. As estimativas que apresentaram os maiores desvios padrão foram as das variáveis Peso12 (51,08kg) e Peso13 (51,07kg) justificando a maior diferença entre os valores mínimo e máximo.

Tabela 3. - Média  $\pm$  desvio padrão, valores mínimo e máximo para peso corporal e medidas corporais das éguas da raça “Brasileiros de Hipismo” da Hípica JLP.

Variável	N	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Peso fita <sup>1</sup>	20	479,10	40,65	397,00	547,00
Perímetro torácico (PT)	20	185,05	5,97	173,00	195,00
Perímetro de canela (PC)	20	19,95	1,43	18,00	23,00
Altura de cernelha (AC) <sup>2</sup>	20	162,55	4,51	152,00	169,00
Peso1	20	464,93	23,02	423,55	505,65
Peso2	20	464,47	23,78	419,41	507,07
Peso3	20	465,38	25,60	406,63	502,67
Peso4	20	452,27	32,46	408,06	502,62
Peso5	20	428,53	30,75	386,64	494,04
Peso6	20	468,23	30,00	408,83	519,42
Peso7	20	508,44	48,54	414,22	593,19
Peso8	20	462,72	26,86	408,50	507,05
Peso9	20	529,89	40,44	452,80	598,40
Peso10	20	498,36	36,77	429,90	560,50
Peso11	20	550,86	43,57	462,90	623,50
Peso12	20	535,12	51,08	435,96	624,32
Peso13	20	534,99	51,07	435,85	624,16
Peso14	20	459,64	16,82	428,59	488,03
Peso15	20	501,24	19,17	466,16	533,54
Peso16	20	469,44	42,61	393,99	563,41

1 Peso corporal obtido pela fita de pesagem para equinos; 2 A altura de cernelha foi adotada também, como medida do comprimento do corpo, considerando animal equilibrado (usada somente em uma equação).

Na tabela 4, pode-se observar que a variável Peso16 apresentou a menor diferença estimada entre o peso corporal obtido pela fita e o peso corporal obtido por essa equação, apresentada na tabela 1, com valor correspondente a 9,66kg a partir das medidas corporais das éguas. Para os demais resultados da diferença entre o peso corporal obtido pela fita de pesagem e os estimados pelas equações de regressão apresentados na tabela 4, pode-se observar que a segunda menor diferença foi expressa pela equação correspondente ao Peso6 (10,87kg) e a maior diferença média igual ao peso11 (- 71,76kg).

Tabela 4. - Média  $\pm$  desvio padrão da diferença entre o peso corporal obtido pela fita de pesagem de equinos e os pesos corporais estimados pelas equações de regressão correspondentes a variável Peso1 até a variável Peso16 a partir das medidas corporais das éguas da Hípica JLP.

Variável <sup>1</sup>	N	Média	Desvio padrão
DifPeso1	20	14,17	17,61
DifPeso2	20	14,62	16,96
DifPeso3	20	13,72	27,88
DifPeso4	20	26,83	30,38
DifPeso5	20	50,57	30,15
DifPeso6	20	10,87	10,70
DifPeso7	20	- 29,34	08,09
DifPeso8	20	16,38	13,82
DifPeso9	20	- 50,79	08,05
DifPeso10	20	- 19,26	10,49
DifPeso11	20	- 71,76	03,17
DifPeso12	20	- 56,02	10,60
DifPeso13	20	- 55,89	10,59
DifPeso14	20	19,46	24,85
DifPeso15	20	- 22,14	22,93
DifPeso16	20	9,66	17,35

<sup>1</sup> Representam a diferença entre o peso corporal obtido pela fita de pesagem de equinos e o peso corporal estimado utilizando as equações correspondentes ao Peso1 até o Peso16 ( $\sum_1^{20} \text{Peso fita} - \text{Peso estimado}/20$ ).

Foi possível observar na tabela 5, que os valores médios dos pesos, medidas e a amplitude destas, para os cavalos, foram maiores do que os das éguas e que a estimativa do Peso16 foi o resultado mais próximo do peso corporal obtido pela fita com informações das medidas corporais dos cavalos, o que pode ser observado anteriormente quando o peso corporal foi estimado com as medidas corporais das éguas (tabela 3). A equação que estimou o Peso16 foi ajustada para valores de éguas e cavalos em conjunto, mas de outro estudo prévio por Martins et al. (no prelo). No entanto para as informações de medidas corporais deste trabalho, separadas por sexo apresentou os melhores ajustes para o peso corporal estimado.

Tabela 5. - Média e desvio padrão, valores mínimo e máximo para peso e medidas corporais dos cavalos da raça “Brasileiros de Hipismo” da Hípica JLP.

Variável	N	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Peso fita <sup>1</sup>	22	493,09	42,40	376,00	560,00
Perímetro torácico (PT)	22	187,14	6,17	170,00	197,00
Perímetro de canela (PC)	22	21,18	1,33	18,00	24,00
Altura de cernelha (AC) <sup>2</sup>	22	164,55	5,45	150,00	174,00
Peso1	22	473,29	24,08	410,90	514,63
Peso2	22	473,16	24,88	409,96	516,72
Peso3	22	477,02	31,33	306,00	533,88
Peso4	22	480,19	30,20	408,06	544,08
Peso5	22	454,99	28,62	386,64	515,52
Peso6	22	478,87	31,11	394,04	530,13
Peso7	22	525,87	50,54	393,04	611,63
Peso8	22	472,11	27,75	395,00	515,50
Peso9	22	545,93	43,92	419,00	611,40
Peso10	22	513,32	40,47	396,00	572,10
Peso11	22	566,10	45,02	441,00	638,10
Peso12	22	553,50	53,19	413,67	643,73
Peso13	22	553,36	53,17	413,56	643,56
Peso14	22	466,54	18,60	412,59	493,30
Peso15	22	509,16	21,29	447,41	539,05
Peso16	22	498,21	42,90	383,09	581,18

1 Peso corporal obtido pela fita de pesagem para equinos; 2 A altura de cernelha foi adotada também, como medida do comprimento do corpo, considerando animal equilibrado (usada somente em uma equação).

Na tabela 6 pode-se observar que a variável Peso16 também foi a que proporcionou a menor média da diferença entre o peso corporal obtido pela fita e o peso corporal estimado (equação apresentada na Tabela 1), sendo de -5,11kg para os cavalos. Desse modo, foi elaborada uma tabela de pesagem com base nessa equação, apresentada no Apêndice A. Para as demais estimativas da diferença média de peso nesta tabela, observa-se que o segundo menor estimado para os cavalos foi a do Peso4, com 12,09kg e que a maior diferença média foi apresentada para a equação do Peso11 (-73kg), com o menor desvio padrão entre as diferenças médias apresentadas, provavelmente por apresentar amplitude de valores mais próximo da amplitude apresentada para o peso corporal obtido pela fita de pesagem.

Tabela 6. - Média  $\pm$  desvio padrão da diferença entre o peso corporal obtido pela fita de pesagem de equinos e os pesos corporais estimados pelas equações de regressão correspondentes a variável Peso1 até a variável Peso16 a partir das medidas corporais dos cavalos da Hípica JLP

Variável <sup>1</sup>	N	Média	Desvio padrão
DifPeso1	22	19,80	18,44
DifPeso2	22	19,93	17,70
DifPeso3	22	16,07	27,53
DifPeso4	22	12,09	32,87
DifPeso5	22	38,11	32,75
DifPeso6	22	14,22	11,39
DifPeso7	22	- 32,81	8,55
DifPeso8	22	20,98	14,70
DifPeso9	22	- 52,84	9,25
DifPeso10	22	- 20,23	11,09
DifPeso11	22	- 73,00	3,07
DifPeso12	22	- 60,41	11,12
DifPeso13	22	- 60,27	11,12
DifPeso14	22	26,55	25,07
DifPeso15	22	- 16,07	22,92
DifPeso16	22	- 5,11	19,12

<sup>1</sup> Representam a diferença entre o peso corporal obtido pela fita de pesagem de equinos e o peso corporal estimado utilizando as equações correspondentes ao Peso1 até o Peso16 ( $\sum_1^{20} \text{Peso fita} - \text{Peso estimado}/20$ ).

Na tabela 7 estão apresentados os resultados para os coeficientes de correlação entre o peso corporal obtido pela fita de pesagem de equinos e cada peso corporal estimado (aos pares) para as éguas e cavalos da Hípica JLP.

Os coeficientes de correlação de Pearson mostrados na Tabela 7 revelam uma forte correlação positiva entre o peso corporal registrado pela fita e os pesos corporais previstos pelas equações de regressão, tanto para éguas quanto para cavalos da Hípica JLP. A maioria das equações exibiu valores altos para a correlação ( $r > 0,96$ ) e significância estatística ( $p < 0,0001$ ), indicando forte concordância entre os métodos de estimativa do peso corporal.

Embora estatisticamente significativas, as equações Peso3, Peso4 e Peso5 apresentaram correlações de menor magnitude ( $r$  entre 0,64 e 0,76) indicando menor associação relativa.

Tabela 7. - Coeficientes de correlação de Pearson entre a variável “peso corporal obtido pela fita” e o peso corporal estimado pela equação de regressão (aos pares) para as éguas (N=20) e para os cavalos (N=22) da Hípica JLP.

Égua			Cavalo		
Variável	Peso Fita		Variável	Peso Fita	
	$r^1$	$P >  r $		$r^1$	$P >  r $
Peso1	0,99	< 0,0001	Peso1	0,99	< 0,0001
Peso2	0,99	< 0,0001	Peso2	0,99	< 0,0001
Peso3	0,74	< 0,0002	Peso3	0,76	< 0,0001
Peso4	0,68	< 0,0011	Peso4	0,64	< 0,0015
Peso5	0,68	< 0,0011	Peso5	0,64	< 0,0015
Peso6	0,99	< 0,0001	Peso6	0,99	< 0,0001
Peso7	0,99	< 0,0001	Peso7	0,99	< 0,0001
Peso8	0,99	< 0,0001	Peso8	0,99	< 0,0001
Peso9	0,98	< 0,0001	Peso9	0,98	< 0,0001
Peso10	0,97	< 0,0001	Peso10	0,96	< 0,0001
Peso11	0,99	< 0,0001	Peso11	0,99	< 0,0001
Peso12	0,99	< 0,0001	Peso12	0,99	< 0,0001
Peso13	0,99	< 0,0001	Peso13	0,99	< 0,0001
Peso14	0,96	< 0,0001	Peso14	0,96	< 0,0001
Peso15	0,96	< 0,0001	Peso15	0,96	< 0,0001
Peso16	0,99	< 0,0001	Peso16	0,99	< 0,0001

<sup>1</sup> Coeficiente de correlação de Pearson

#### 4. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que as equações de regressão analisadas mostraram, em geral, uma alta correlação com o peso corporal registrado pela fita comercial de pesagem de equinos. Isso indica que o uso das equações de regressão é uma alternativa viável para estimar o peso vivo de equinos da raça Brasileiro de Hipismo da Hípica JLP. Os coeficientes de correlação de Pearson mostraram uma forte correlação positiva entre os métodos, tanto para éguas quanto para cavalos, com valores acima de 0,96 para a maior parte das equações, indicando uma boa concordância entre o peso corporal estimado e o peso corporal medido pela fita.

Entre as equações analisadas, a empregada para estimar o Peso16 mostrou a menor diferença em comparação ao peso corporal registrado pela fita de pesagem, tanto para as éguas (9,66 kg) quanto para os cavalos (-5,11 kg). Dessa forma foi elaborada uma tabela de pesagem da raça “Brasileiro de Hipismo” a partir do PT e PC apresentada no Apêndice a. O grau de associação entre o peso corporal obtido pela fita e cada um dos pesos corporais estimados foi de grande magnitude. Em contrapartida, a equação da variável Peso11 mostrou diferenças médias maiores em comparação ao peso corporal medido pela fita, mesmo apresentando altos coeficientes de correlação. Isso indica uma tendência a superestimar o peso corporal. Apesar de estatisticamente significativas, as equações Peso3, Peso4 e Peso5 mostraram correlações de menor magnitude, sugerindo uma associação mais fraca com os pesos corporais obtidos pela fita.

Portanto, os resultados indicam que a seleção da equação de regressão mais apropriada deve levar em conta não somente a correlação estatística, mas também a magnitude da diferença média em comparação com o método de referência. A equação relacionada ao Peso16 foi a mais adequada para estimar o peso vivo dos equinos analisados. Isso possibilitou

a criação de uma tabela prática de pesagem, apresentada no Apêndice A, que pode ser útil para o manejo nutricional, sanitário e zootécnico dos animais do Centro Hípico JLP, especialmente quando não há uma balança devidamente calibrada disponível.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA

BENE, S., GICZI, A., NAGY, Z. et al. live weight and body measurement of hungarian thoroughbred broodmares. **Journal of Central European Agriculture**, 2013, 14(3), p.99-09. 2013.

CINTRA, A. G. Alimentação equina: nutrição, saúde e bem-estar / André G. Cintra. 1. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2016. 354 p.: il. ; 24 cm.

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

GÓRNIAK, W., WIELICZKO, M., SOROKO, M., & KORCZYŃSKI, M. (2020). Evaluation of the accuracy of horse body weight estimation methods. **Animals**, v. 10, n. 10, p. 1750, 2020. DOI: 10.3390/ani10101750.

GRIMWOOD, B. E.; et al. Accuracy of commercially available equine weigh tapes compared with electronic scales. **Equine Veterinary Journal**, v. 55, n. 3, p. 456–463, 2023. DOI: 10.1111/evj.13678.

HOFFMANN, G., BENTKE, A., ROSE-MEIOEHÖFER, S. et al. Estimation of the Body Weight of Icelandic Horses. **Journal of Equine Veterinary Science**, v.33, n.11, p. 893-895, 2013.

JONES, R. S., et al. Accuracy of prediction of the liveweight of horses from body measurements. **Veterinary Record**, v.125, n. 22, p. 549-553, 1989.

LEWIS, J. D. Nutrição clínica equina: alimentação e cuidados / Lon D. Lewis; tradução Paulo Marcos Agria de Oliveira. São Paulo; Roca, 2000.

LITTELL, R.C.; STROUP, W. W. AND FREUND, R. **SAS system for linear models**. Fourth Edition, SAS Institute, Cary, North Carolina, 2002.

McMANUS, C.; MISERANI, M. G.; SANTOS, S. A.; MARIANTE, A. S.; SILVA, J. A.; ABREU, U.G.P.; MAZZA, M. C.; SERENO, J. R. B. Índices corporais do cavalo pantaneiro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba, **Anais...**Piracicaba, [s.n.], 2001. p. 559-560.

MACIEL, Melquisedeque Morais. **Equoterapia contextualizada sob os aspectos psicossocial e zootécnico**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) -Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

MARTINSON, K. L., COLEMAN, R. C., RENDAHL, R. C. et al. Estimation of body weight and development of a body weight score for adult equids using morphometric measurements. **J. Anim. Sci.** 2014.vol, 92. P. 2230–2238, 2014.

MILNER, J.; HEWITT, D. Weight of horses: Improved estimates based on girth and length. **Canadian Veterinary Journal**, v. 10, n.12, p. 314-316, 1969.

SANTOS, S. A.; MAZZA, M. C. M.; SERENO, J. R. B.; ABREU, U. G. P.; SILVA, J. A. Avaliação morfométrica de cavalos pantaneiros registrados na ABCCP. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 30., 1993, Rio de Janeiro, RJ. **Anais...**Rio de Janeiro: [s.n.], 1993.

STANIAR, W. B. et al. Weight prediction from linear measures of growing thoroughbreds. **Equine Veterinary Journal**, v.36, n.2, p.149-154, 2004.

SENDEL, T. Estimating body weight for horses. **Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs**. 2010. Disponível em: <<http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/horses/facts/10-085.htm> >. Acesso em: 13 de agosto de 2016.

TORRES, A. P.; JARDIM, W. R. **Criação do Cavalo e de outros Equinos**. 3ª ed. São Paulo: Nobel. 1985. 654p.

WAGNER, E.L.; TYLER, P.J. A comparison of weight methods in adult horses. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 31, n. 12, p. 706-710, 2011.

WILSON, K. R., GIBBS, P. G., POTTER, G. D., MICHA, E. M., SCOTT, B. D. Comparison of different body weight estimation methods to actual weight of horses. In: Proceedings 18th Equine Nutrition and Physiology Symposium; P. 238-242, 2003.

WOOD, S.; REYHER, K. K.; BARRETT, D. C. Comparison of visual assessment and heart girth tape measurement for estimating the weight of cattle in clinical practice. **The Veterinary Journal**, v. 203, n. 3, p. 337–338, 2015. DOI: 10.1016/j.tvjl.2014.12.034

**APENDICE A - Pesagem (kg) de equinos da raça Brasileiro de Hipismo a partir do PT<sup>1</sup> e PC<sup>3</sup> (equação do peso16)**

PT	PC	Peso16	PT	PC	Peso16	PT	PC	Peso16	PT	PC	Peso16
165	17	445.019	169	24	579.566	174	22		179	20	552.574
165	18	456.966	169	25	602.979	174	23		179	21	568.967
165	19	470.317	170	17	468.469	174	24		179	22	586.998
165	20	485.150	170	18	480.416	174	25		179	23	606.745
165	21	501.543	170	19	493.767	175	17	492.619	179	24	628.286
165	22	519.574	170	20	508.600	175	18	504.566	179	25	651.699
165	23	539.321	170	21	524.993	175	19	517.917	180	17	517.469
165	24	560.862	170	22	543.024	175	20	532.750	180	18	529.416
165	25	584.275	170	23	562.771	175	21	549.143	180	19	542.767
166	17	449.653	170	24	584.312	175	22	567.174	180	20	557.600
166	18	461.600	170	25	607.725	175	23	586.921	180	21	573.993
166	19	474.951	171	17	473.243	175	24	608.462	180	22	592.024
166	20	489.784	171	18	485.190	175	25	631.875	180	23	611.771
166	21	506.177	171	19	498.541	176	17	497.533	180	24	633.312
166	22	524.208	171	20	513.374	176	18	509.480	180	25	656.725
166	23	543.955	171	21	529.767	176	19	522.831	181	17	522.523
166	24	565.496	171	22	547.798	176	20	537.664	181	18	534.470
166	25	588.909	171	23	567.545	176	21	554.057	181	19	547.821
167	17	454.315	171	24	589.086	176	22	572.088	181	20	562.654
167	18	466.262	171	25	612.499	176	23	591.835	181	21	579.047
167	19	479.613	172	17	478.045	176	24	613.376	181	22	597.078
167	20	494.446	172	18	489.992	176	25	636.789	181	23	616.825
167	21	510.839	172	19	503.343	177	17	502.475	181	24	638.366
167	22	528.870	172	20	518.176	177	18	514.422	181	25	661.779
167	23	548.617	172	21	534.569	177	19	527.773	182	17	527.605
167	24	570.158	172	22	552.600	177	20	542.606	182	18	539.552
167	25	593.571	172	23	572.347	177	21	558.999	182	19	552.903
168	17	459.005	172	24	593.888	177	22	577.030	182	20	567.736
168	18	470.952	172	25	617.301	177	23	596.777	182	21	584.129
168	19	484.303	173	17	482.875	177	24	618.318	182	22	602.160
168	20	499.136	173	18	494.822	177	25	641.731	182	23	621.907
168	21	515.529	173	19	508.173	178	17	507.445	182	24	643.448
168	22	533.560	173	20	523.006	178	18	519.392	182	25	666.861
168	23	553.307	173	21	539.399	178	19	532.743	183	17	532.715
168	24	574.848	173	22	557.430	178	20	547.576	183	18	544.662
168	25	598.261	173	23	577.177	178	21	563.969	183	19	558.013
169	17	463.723	173	24	598.718	178	22	582.000	183	20	572.846
169	18	475.670	173	25	622.131	178	23	601.747	183	21	589.239
169	19	489.021	174	17		178	24	623.288	183	22	607.270
169	20	503.854	174	18		178	25	646.701	183	23	627.017
169	21	520.247	174	19		179	17	512.443	183	24	648.558
169	22	538.278	174	20		179	18	524.390	183	25	671.971
169	23	558.025	174	21		179	19	537.741	184	17	537.853

**APENDICE A - Pesagem (kg) de equinos da raça Brasileiro de Hipismo a partir do PT1 e PC3 (equação do peso16) (Continuação)**

PT	PC	Peso16	PT	PC	Peso16	PT	PC	Peso16
184	18	549.800	188	24	674.528	193	21	641.879
184	19	563.151	188	25	697.941	193	22	659.910
184	20	577.984	189	17	563.963	193	23	679.657
184	21	594.377	189	18	575.910	193	24	701.198
184	22	612.408	189	19	589.261	193	25	724.611
184	23	632.155	189	20	604.094	194	17	590.773
184	24	653.696	189	21	620.487	194	18	602.720
184	25	677.109	189	22	638.518	194	19	616.071
185	17	543.019	189	23	658.265	194	20	630.904
185	18	554.966	189	24	679.806	194	21	647.297
185	19	568.317	189	25	703.219	194	22	665.328
185	20	583.150	190	17	569.269	194	23	685.075
185	21	599.543	190	18	581.216	194	24	706.616
185	22	617.574	190	19	594.567	194	25	730.029
185	23	637.321	190	20	609.400	195	17	596.219
185	24	658.862	190	21	625.793	195	18	608.166
185	25	682.275	190	22	643.824	195	19	621.517
186	17	548.213	190	23	663.571	195	20	636.350
186	18	560.160	190	24	685.112	195	21	652.743
186	19	573.511	190	25	708.525	195	22	670.774
186	20	588.344	191	17	574.603	195	23	690.521
186	21	604.737	191	18	586.550	195	24	712.062
186	22	622.768	191	19	599.901	195	25	735.475
186	23	642.515	191	20	614.734	196	17	601.693
186	24	664.056	191	21	631.127	196	18	613.640
186	25	687.469	191	22	649.158	196	19	626.991
187	17	553.435	191	23	668.905	196	20	641.824
187	18	565.382	191	24	690.446	196	21	658.217
187	19	578.733	191	25	713.859	196	22	676.248
187	20	593.566	192	17	579.965	196	23	695.995
187	21	609.959	192	18	591.912	196	24	717.536
187	22	627.990	192	19	605.263	196	25	740.949
187	23	647.737	192	20	620.096	197	17	607.195
187	24	669.278	192	21	636.489	197	18	619.142
187	25	692.691	192	22	654.520	197	19	632.493
188	17	558.685	192	23	674.267	197	20	647.326
188	18	570.632	192	24	695.808	197	21	663.719
188	19	583.983	192	25	719.221	197	22	681.750
188	20	598.816	193	17	585.355	197	23	701.497
188	21	615.209	193	18	597.302	197	24	723.038
188	22	633.240	193	19	610.653	197	25	746.451
188	23	652.987	193	20	625.486			

1 Perímetro torácico (cm); 2 Perímetro de canela medido a circunferência no ponto médio da canela do anterior

direito