

Avaliação de escore corporal em equinos por meio da ultrassonografia

Body condition score evaluation in horses using ultrasonography

Alexandre Augusto de Oliveira GOBESSO¹; Roberto Alexandre Diaz Toledo MARTINS¹; Paulo César Nunes GIL¹; Rafael FRANÇOSO¹; Iaçanã Valente Ferreira GONZAGA¹

¹ Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Departamento de Nutrição e Produção Animal, Pirassununga – SP, Brasil

Resumo

Objetivando estudar a relação do escore de condição corporal (ECC) com medidas de espessura de gordura e músculo em três raças distintas, foram utilizados 31 animais divididos conforme a raça, sendo 14 da raça Puro Sangue Inglês (PSI), oito machos e seis fêmeas, com idade média de 3,5 anos e peso médio de 462,70 kg; sete da raça Quarto de Milha (QM), dois machos e cinco fêmeas, com idade média de 2,5 anos e peso médio de 510,40 kg; e 10 da raça Puro Sangue Árabe (PSA), machos, com idade média de 3,5 anos e peso médio de 357,50 kg. Os animais foram avaliados através de ultrassonografia em três regiões paralelas à coluna vertebral, onde foram mensuradas: espessura da gordura lombar, espessura do músculo glúteo e espessura da gordura na base da cauda. Foram realizadas três mensurações ultrassonográficas a cada 30 dias (D0, D30 e D60), durante 60 dias. Os resultados indicaram comportamento diferente entre as raças, porém foi observada maior correlação do escore corporal com a espessura de gordura na base da cauda. A avaliação ultrassonográfica pode ser uma metodologia utilizada como ferramenta de avaliação de ECC de raças de cavalos de esporte.

Palavras-chave: Equinos. Escore corporal. Ultrassonografia.

Abstract

Aiming to study the relationship of body condition score (BCS) with thickness measurements of fat and muscle in three distinct breeds, 31 animals were distributed according to race: 14 Thoroughbred (PSI) with a mean age of 3.5 years and mean weight of 462.70 kg, 7 Quarter Horse (QM) with mean age 2.5 years and mean weight of 510.40 kg, and 10 purebred Arabian (PSA) with a mean age of 3.5 years and mean weight of 357.50 kg. The animals were evaluated by ultrasound in three regions parallel to the spine, where they were measured for thickness of backfat, thickness of gluteus muscle and fat thickness at the base of the tail. The ultrasound measurements were performed every 30 days (D0, D30 and D60) for 60 days. The results showed different responses between races, although there was a higher correlation score with body fat thickness at the base of the tail. The ultrasound evaluation showed to be a reliable tool for assessment of BCS in sport horse breeds.

Keywords: Body score. Equine. Ultrasound.

Introdução

Atualmente, a nutrição e a avaliação do treinamento vêm sendo amplamente estudadas no intuito de atingir o máximo desempenho dos cavalos nas competições esportivas. A composição muscular e a deposição de gordura, assim como em humanos, é um dos melhores indicativos desse desempenho, sendo o escore de condição corporal (ECC) um indicador subjetivo do estado corpóreo em equinos, baseado exclusivamente no depósito de gordura.

O desempenho atlético do equino é diretamente relacionado com a capacidade de sustentação e geração

de força da musculatura esquelética. Quanto maior o tamanho do músculo, maior o potencial de geração de força. O conhecimento da proporção da musculatura esquelética na composição corporal pode levar a um maior conhecimento do desempenho equino (KEARNS; McKEEVER; ABE, 2002).

Correspondência para:

Alexandre Augusto de Oliveira Gobesso
Av. Duque de Caxias Norte, 225 – Jd. Elite
CEP 13630-000, Pirassununga, SP, Brasil
e-mail: gobesso.fmvz@usp.br

Recebido: 27/06/2013
Aprovado: 06/05/2014

Westervelt et al. (1976) foram os primeiros pesquisadores a realizar a predição da quantidade de gordura corporal em cavalos e pôneis por meio de ultrassonografia na garupa. A técnica para validar a relação entre a gordura da garupa medida por ultrassonografia e a gordura corporal total em cavalos foi avaliada por esses autores em um estudo com oito cavalos, no qual a gordura da garupa foi altamente correlacionada com a porcentagem de extrato etéreo da carcaça, apresentando coeficiente de variação de 2,4% e $R^2 = 0,86$. Resultados similares foram descritos posteriormente por Kane et al. (1987), que relataram coeficientes de correlação semelhantes, variando de $R^2 = 0,90$ a $0,96$. Esses resultados indicam que a porcentagem de gordura corpórea pode ser prevista através das medidas de ultrassonografia da garupa.

A ultrassonografia em tempo real é um procedimento prático, não invasivo, que, quando associado à avaliação de escore de condição corporal (ECC), pode ser utilizado para monitorar o manejo, nutrição e treinamento dos equinos de forma mais precisa e objetiva, até mesmo como rotina no acompanhamento periódico em grupos de animais submetidos a programa nutricional ou de treinamento esportivo pré-estabelecido.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a relação do escore corporal com medidas de espessura de gordura subcutânea e músculo, obtidas por meio da ultrassonografia em três raças de equinos em treinamento.

Material e Métodos

Todos os procedimentos experimentais realizados nos animais deste estudo foram analisados e aprovados pela Comissão de Bioética da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, da Universidade de São Paulo, sob o protocolo número 2469/2011.

Foram utilizados 31 animais, distribuídos de acordo com a raça, sendo 14 da raça Puro Sangue Inglês (PSI), oito machos e seis fêmeas, com idade média de 3,5 anos e peso médio de 462,70 kg; sete da raça Quarto de Milha (QM), dois machos e cinco fêmeas, com idade média de 2,5 anos e peso médio de 510,40 kg;

e 10 da raça Puro Sangue Árabe (PSA), machos, com idade média de 3,5 anos e peso médio de 357,50 kg. O experimento foi desenvolvido nas instalações do Laboratório de Pesquisa em Alimentação e Fisiologia de Equinos, pertencente à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, no Câmpus Administrativo de Pirassununga/SP, e no Jockey Club de Sorocaba, Sorocaba/SP.

Os cavalos PSI estavam em treinamento para distâncias entre 1.000 e 2.500 m, os QM em distâncias entre 200 e 450 m e os PSA estavam em programa de trabalho, 60 minutos/dia em exercitador circular na velocidade máxima de 12 km/h, cinco dias por semana. O manejo nutricional foi similar em todos os grupos e a dieta de todos os animais de acordo com as recomendações do National Research Council (2007) para categoria classificada como trabalho moderado.

As mensurações de peso corporal, escore de condição corporal e ultrassonografia foram realizadas a cada 30 dias (0-30-60 dias), sendo o Escore de Condição Corporal (ECC) determinado durante todo o experimento pelo mesmo profissional, médico veterinário, através de avaliação visual e palpação das áreas sugeridas por Henneke, Potter e Kreider (1984).

As medidas ultrassonográficas foram realizadas com equipamento PieMedical®, modelo 100 Falco, com transdutor linear de 6 – 8 Mhz, e nos três grupos raciais foram realizadas em três pontos pré-estabelecidos para avaliação de espessura de camada de gordura e de profundidade muscular, segundo Gentry et al. (2004). Esse método consiste na colocação do transdutor nos seguintes pontos: 1 – espessura da camada de gordura no corte transversal do músculo *Longissimus dorsi* (EGL), entre a 17ª e a 18ª costela, 2 – espessura do músculo glúteo superficial (EMG) no ponto médio da linha imaginária entre a ponta do íleo e a do ísquio, aproximadamente a 10 cm do processo dorsal da coluna vertebral, 3 – espessura da camada de gordura (EGC) na região de inserção da cauda, monitorado a 5 cm lateral ao eixo da coluna vertebral e 7 cm cranial à base da cauda.

Os dados e a metodologia adotada foram aplicados para estabelecer observações das medidas ultrassonográficas, considerando a espessura de camada de gordura e área de corte transversal muscular com o escore corporal. Para determinar a correlação entre o escore de condição corporal, gordura subcutânea e musculatura foram realizadas as correlações de Spearman, sendo os dados analisados pelo procedimento PROC CORR (SAS, 2008). As características de peso, escore corporal (ECC), espessura de gordura lombar (EGL), espessura de musculatura glútea (EMG) e espessura de gordura na base da cauda (EGC) foram analisadas mediante o uso de modelo estatístico misto, considerando os efeitos

fixos do tempo, raça e interação entre tempo e raça dos equinos.

Resultados

Foram definidos os coeficientes de correlação das medidas ultrassonográficas (EGL, EMG e EGC) com o ECC e o peso dos animais, por raça estudada (Tabelas 1, 2 e 3).

Nos equinos da raça Puro Sangue Inglês, as medidas de espessura de gordura subcutânea lombar (EGL) e da base da cauda (EGC) apresentaram aumento no transcurso do tempo ($p = 0,012$ e $p = 0,005$, respectivamente), na espessura de musculatura glútea (EMG) não foram observadas alterações significativas (Tabela 4).

Tabela 1 – Valores médios do escore de condição corporal (ECC), peso corporal, espessura de gordura lombar (EGL), espessura de músculo glúteo (EMG) e espessura de gordura de cauda (EGC) e desvio-padrão (DP) da raça Puro Sangue Inglês nos diferentes tempos do período experimental – Pirassununga – 2013

	Dia 0		Dia 30		Dia 60	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP
ECC	4,83	0,14	5,08	0,11	5,37	0,20
Peso (kg)	462,7	9,22	465,9	9,22	466,4	9,27
EGL (cm)	0,47	0,03	0,45	0,03	0,59	0,47
EMG (cm)	3,64	0,20	3,40	0,16	3,97	0,12
EGC (cm)	0,90	0,11	0,92	0,11	1,10	0,12

Tabela 2 – Valores médios do escore de condição corporal (ECC), peso corporal, espessura de gordura lombar (EGL), espessura de músculo glúteo (EMG) e espessura de gordura de cauda (EGC) e desvio-padrão (DP) da raça Quarto de Milha nos diferentes tempos do período experimental – Pirassununga – 2013

	Dia 0		Dia 30		Dia 60	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP
ECC	6,20	0,20	5,90	0,16	6,03	0,30
Peso (kg)	510,4	13,36	514,4	13,36	528,1	13,55
EGL (cm)	0,56	0,05	0,51	0,05	0,81	0,07
EMG (cm)	3,8	0,28	4,14	0,23	4,49	0,19
EGC (cm)	1,07	0,16	1,18	0,16	1,69	0,19

Tabela 3 – Valores médios do escore de condição corporal (ECC), peso corporal, espessura de gordura lombar (EGL), espessura de músculo glúteo (EMG) e espessura de gordura de cauda (EGC) e desvio-padrão (DP) da raça Puro Sangue Árabe nos diferentes tempos do período experimental – Pirassununga – 2013

	Dia 0		Dia 30		Dia 60	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP
ECC	5,53	0,19	5,48	0,16	5,63	0,23
Peso (kg)	357,5	13,29	358,9	133,29	369,2	13,29
EGL (cm)	0,49	0,04	0,43	0,04	0,51	0,05
EMG (cm)	3,49	0,25	3,12	0,21	2,83	0,16
EGC (cm)	1,39	0,16	1,44	0,16	1,34	0,16

Tabela 4 – Coeficientes de correlação entre as características dos animais da raça Puro Sangue Inglês – Pi-rassununga – 2013

	EMG	EGC	PESO	ECC
EGL	0,045	0,482	-0,072	0,366
P	0,787	0,002	0,669	0,024
EMG		0,602	0,420	0,326
P		0,720	0,008	0,045
EGC			0,063	0,523
P			0,704	0,0008
PESO				0,051
P				0,840

PESO = peso corporal, EGL = espessura de gordura lombar, EMG = espessura de músculo glúteo, EGC = espessura de gordura de cauda e ECC = escore de condição corporal

Nos animais da raça Quarto de Milha foi constatado aumento significativo do peso corporal durante o período experimental ($P < 0,0001$), e este fato provavelmente foi consequência da intensificação do programa de treinamento realizada ao longo do tempo (Tabela 2). Também foi observada correlação entre o escore corporal com a espessura de gordura na base da cauda ($R^2 = 0,22$), e entre a espessura de gordura lombar (EGL) e da musculatura glútea (EGM) (Tabela 5 e Figura 1).

Os cavalos da raça Puro Sangue Árabe apresentaram correlação de $R^2 = 0,58$ para espessura de gordura na base da cauda (EGC) (Tabela 6 e Figura 2).

Tabela 5 – Coeficientes de correlação entre as características dos animais da raça Quarto de Milha – Pi-rassununga – 2013

	EMG	EGC	PESO	ECC
EGL	0,400	0,389	0,330	0,326
P	0,098	0,110	0,178	0,187
EMG		0,496	0,297	-0,531
P		0,036	0,240	0,834
EGC			0,239	0,424
P			0,340	0,0794
PESO				0,051
P				0,84

PESO = peso corporal, EGL = espessura de gordura lombar, EMG = espessura de músculo glúteo, EGC = espessura de gordura de cauda e ECC = escore de condição corporal

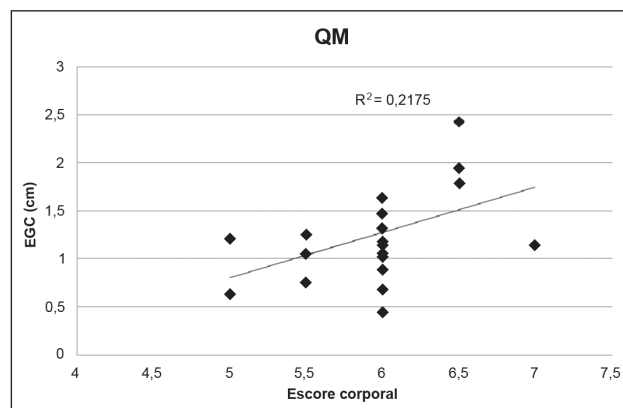


Figura 1 – Correlação de Spearman entre escore de condição corporal (ECC) e espessura de gordura subcutânea (cm) na região de cauda nos equinos da raça Quarto de Milha

Fonte: (GOBESSO et al., 2014)

Tabela 6 – Coeficientes de correlação entre as características dos animais da raça Puro Sangue Árabe – Pi-rassununga – 2013

	EMG	EGC	PESO	ECC
EGL	-0,0015	0,0035	0,0665	0,0442
P	0,9940	0,985	0,727	0,816
EMG		0,088	-0,360	0,148
P		0,644	0,050	0,436
EGC			0,033	0,760
P			0,340	$\leq 0,001$
PESO				0,392
P				0,032

PESO = peso corporal, EGL = espessura de gordura lombar, EMG = espessura de músculo glúteo, EGC = espessura de gordura de cauda e ECC = escore de condição corporal

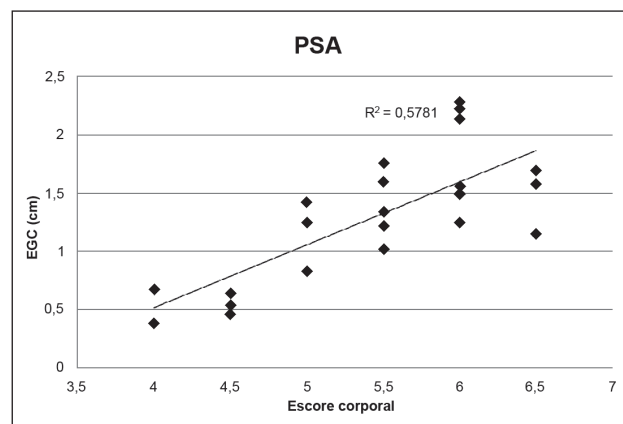


Figura 2 – Correlação de Spearman entre escore de condição corporal e espessura de gordura subcutânea (cm) na região de cauda nos equinos Puro Sangue Árabe

Fonte: (GOBESSO et al., 2014)

Discussão

O peso dos equinos PSI aumentou ao longo do tempo, o que pode ter ocorrido devido ao aumento na intensidade de treinamento dos animais ao longo do experimento. Também foram verificados maiores valores de espessura de gordura lombar (EGL), espessura de músculo glúteo (EMG) e espessura de gordura de cauda (EGC) ao final dos 90 dias de avaliação. Suagge et al. (2008) avaliaram as características de aumento de gordura e escore corporal em equinos PSI adultos castrados e também observaram aumento do peso médio dos animais ao longo do tempo. Esses autores sugeriram estudos mais detalhados e específicos para estimar o escore corporal em equinos PSI, por terem um comportamento de deposição de gordura diferente daquele preconizado por Henneke, Potter e Kreider (1984).

Nos equinos Puro Sangue Árabe, ao contrário das outras raças, não foram observadas alterações significativas de peso ao longo do tempo, o que pode ser explicado pela carga de trabalho (de intensidade leve, com metabolismo aeróbio) a que foram submetidos estes animais. Esses resultados podem ser explicados, assim como o ECC, pela baixa intensidade do exercício, consequentemente em maior depósito de gordura corpórea nessa região. D'Angelis et al. (2004), em estudo com equinos PSA, submetidos a esforço de alta intensidade em esteira, observaram aumento de tamanho da área de corte transversal do músculo *Longissimus dorsi* e redução da gordura periférica lombar (17^a-18^a costela) em todos os grupos experimentais.

Em relação às correlações estudadas, para os animais da raça Puro Sangue Inglês, a medida ultrassonográfica que apresentou maior correlação com o escore corporal foi a da espessura de gordura da base da cauda (EGC), porém a espessura de gordura lombar também apresentou correlação positiva (Figura 3).

Em potros PSI de 160 dias de idade Gee e Fennesy (2003), analisaram o escore corporal e a massa de gordura corpórea, observando que a espessura de gordura na base da cauda apresentou razoável capacida-

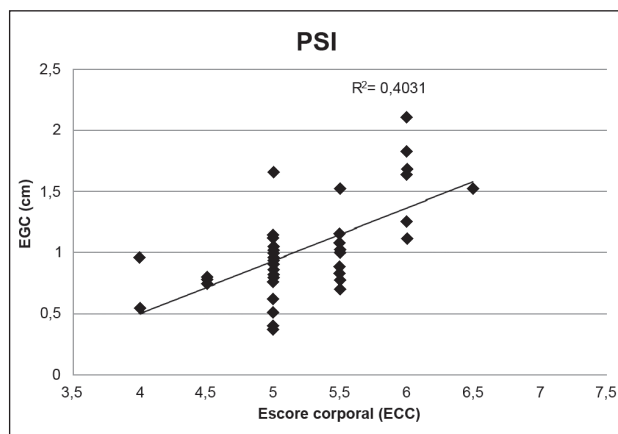


Figura 3 – Correlação de Spearman entre escore de condição corporal e espessura de gordura subcutânea (cm) na região da cauda nos equinos da raça Puro Sangue Inglês

Fonte: (GOBESSO et al., 2014)

de de estimar o teor de gordura corpórea. Da mesma maneira, Gentry et al. (2004) observaram que o armazenamento de gordura na região da cauda é maior em relação a qualquer outra parte do corpo equino e, quanto mais cranialmente à esta região, menor é a deposição de gordura. Esses mesmos pesquisadores relataram que a região da cauda é o primeiro local onde a gordura subcutânea é armazenada ou utilizada pelo animal, enquanto na espessura de gordura lombar e na espessura da musculatura glútea a magnitude dessas variações ocorre em menor escala. Contrariamente, Silva et al. (2012) observaram que a maior correlação para estimativa de ECC foi atingida com medida ultrassonográfica realizada na musculatura lombar, entre a 12^a e 13^a costela ($R^2 = 0,70$; $p < 0,01$). Quaresma, Payan-Carreira e Silva (2013) encontraram correlação significativa em todas as medidas ultrassonográficas de jumentas, e sugeriram que estas têm relação logarítmica com o escore de condição corporal e, combinadas com a análise das imagens, podem monitorar precisamente as reservas de gordura.

Um resultado do presente estudo a ser destacado é a correlação negativa entre o escore corporal e espessura da musculatura glútea, explicada pelo fato de que o escore corporal preconizado por Henneke, Potter e Kreider (1984) é baseado em deposição de gordura,

que resultaria proporcionalmente em menor massa muscular.

Portanto, sugere-se que a medição da espessura de gordura subcutânea, na base da cauda, apresenta maior acurácia na estimativa de gordura corpórea dos equinos, além de ser mais facilmente visualizada.

Maiores estudos devem ser conduzidos para melhor avaliação da distribuição muscular e de espessura de gordura das diferentes estruturas anatômicas nas diferentes raças dos equinos.

Referências

- D'ANGELIS, F. H. F.; MOTA, M. D. S.; FREITAS, E. V. V.; FERRAZ, G. C.; ABRAHÃO, A. R.; LACERDA-NETO, J. C.; QUEIROZ-NETO, A. Ultrassonografia do músculo *longissimus dorsi* de equinos da raça Puro-sangue Árabe em treinamento de resistência associado à suplementação prolongada com creatina. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 12, p. 142-146, 2004.
- GEE, E. K.; FENNESSY, P. F. Chemical body composition of 20 thoroughbred foals at 160 days of age, and preliminary investigation of techniques used to predict body fatness. **New Zealand Veterinary Journal**, v. 51, n. 3, p. 125-131, 2003. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0737080688800352>>. Acesso em: 17 mar. 2013. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0737-0806\(88\)80035-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0737-0806(88)80035-2).
- GENTRY, L. R.; THOMPSON, D. L.; GENTRY, G. T.; DEL VECCHIO, R. P.; DAVIS, K. A.; DEL VECCHIO, P. M. The relationship between body condition score and ultrasonic fat measurements in mares of high versus low body condition. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 24, n. 5, p. 198-203, 2004. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0737080604001467>>. Acesso em: 27 abr. 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jevs.2004.04.009>.
- HENNEKE, D. G.; POTTER, G. D.; KREIDER, J. L. Body condition during pregnancy and lactation and reproductive efficiency in mares. **Theriogenology**, v. 21, n. 6, p. 897-909, 1984. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0093691X84903832>>. Acesso em: 13 abr. 2013. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/0093-691X\(84\)90383-2](http://dx.doi.org/10.1016/0093-691X(84)90383-2).
- KANE, R. A.; FISHER, M.; PARRET, D.; LAWRENCE, L. M. Estimating fatness in horses. In: EQUINE NUTRITION AND PHYSIOLOGY SYMPOSIUM, 10., 1987, Illinois. **Proceedings...** Illinois: Urbana, 1987. p. 127-31.
- KEARNS, C. F.; McKEEVER, K. H.; ABE, T. Fat-free mass is related to one mile race performance in elite Standardbred horses. **Veterinary Journal**, v. 163, p. 260-266, 2002. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1090023301906562>>. Acesso em: 4 mar. 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.1053/tvj.2001.0656>.
- NATIONAL RESEARCH CONCIL OF THE NATIONAL ACADEMIES – NRC. **Nutrient requirements of horses**. 6th ed. Washington, DC: The National Academies Press, 2007. 341 p.
- QUARESMA, M.; PAYAN-CARREIRA, R.; SILVA, S. R. Relationship between ultrasound measurements of body fat reserves and body condition score in female donkeys. **The Veterinary Journal**, v. 197, p. 329-334, 2013. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1090023313000130>>. Acesso em: 16 jun. 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tvjl.2012.12.031>.
- SILVA, S. R.; GUEDES, C. M.; COUTO, P.; SANTOS, A. S.; MELO-PINTO, P. Relationship between body condition and neck crest score systems and subcutaneous fat, tissue and muscle ultrasonic measurements in horses. In: SAASTAMOINEN, M.; FRADINHO, M. J.; SANTOS, A. S.; MIRAGLIA, N. (Ed.). **Forages and grazing in horse nutrition**. 2nd ed. The Netherlands: Wageningen Academic Publishers, 2012. v. 32, p. 381-386.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM (SAS). **User's guide: statistics**. Version 9.2. Cary: SAS Institute Inc., 2008.
- SUAGEE, J. K.; BURK, A. O.; QUINN, R. W.; PETERSEN, E. D.; HARTSOCK, T. G.; DOUGLAS, L. W. Effects of diet and weight gain on body condition coring in Thoroughbred geldings. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 28, n. 3, p. 156-166, 2008. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0737080608000300>>. Acesso em: 15 abr. 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jevs.2008.01.019>.
- WESTERVELT, R. G.; STOUFFER, J. R.; HINTZ, H. F.; SCRYVER, H. F. Estimating fatness in horses and ponies. **Journal of Animal Science**, v. 43, n. 4, p. 781-785, 1976.

Conclusões

A espessura de gordura subcutânea na base da cauda é a medida ultrassonográfica de maior correlação com o escore de condição corpórea dos equinos e pode ser utilizada como ferramenta de avaliação de escore corporal de equinos das raças Quarto de Milha, Puro Sangue Árabe e Puro Sangue Inglês em treinamento.