



## Influência da adiposidade durante a gestação de éguas da raça Crioula sobre o acúmulo de gordura em seus potros

[*Influence of adiposity during pregnancy of Crioulo mares on the fat accumulation in their foals*]

S. Kasinger<sup>1</sup>, C.L. Brasil<sup>1</sup>, A.C. Santos<sup>1</sup>, P.S. Vieira<sup>2</sup>, A.J. Torres<sup>3</sup>,  
C.E.W. Nogueira<sup>4</sup>, V.F.B. Roll<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Aluno de pós-graduação - Universidade Federal de Pelotas - Pelotas, RS

<sup>2</sup>Médica veterinária autônoma - São Borja, RS

<sup>3</sup>Aluno de pós-graduação - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Porto Alegre, RS

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas - Pelotas, RS

S. Kasinger  
<https://orcid.org/0000-0002-5157-5782>  
C.L. Brasil  
<https://orcid.org/0000-0002-2965-5014>  
A.C. Santos  
<https://orcid.org/0000-0002-6768-8693>  
P.S. Vieira  
<https://orcid.org/0000-0003-2065-1970>  
A.J. Torres  
<https://orcid.org/0000-0002-5344-7063>  
C.E.W. Nogueira  
<https://orcid.org/0000-0002-8555-7953>  
V.F.B. Roll  
<https://orcid.org/0000-0002-4928-0299>

### RESUMO

Este trabalho investigou a influência da adiposidade em éguas Crioulas gestantes sobre o peso e o acúmulo de gordura de seus potros do nascimento aos quatro meses de vida. Foram avaliadas 28 éguas Crioulas no terço final de gestação, divididas em dois grupos (normais e obesas) quanto ao peso, à circunferência de pescoço, à altura da crista do pescoço e à gordura subcutânea na base da cauda, bem como quanto à relação dessas medidas com as de seus potros, do parto aos 120 dias de idade. Os filhos de éguas obesas apresentaram maior deposição de gordura na base da cauda, no segundo mês ( $P < 0,05$ ), e na crista do pescoço ( $P = 0,0022$ ), no quarto mês de idade. Houve correlação positiva da altura da crista do pescoço da égua com o peso dos potros ao nascer ( $P = 0,01$ ;  $r = 0,54$ ) e do peso corporal das éguas com gordura na base da cauda dos potros ao nascimento ( $P = 0,03$ ;  $r = 0,49$ ), além de forte associação entre gordura na base da cauda das éguas obesas com essa medida nos seus potros aos quatro meses ( $P = 0,01$ ;  $r = 0,71$ ). Essa diferença entre os grupos de potros quanto à adiposidade sugere que filhos de éguas obesas são mais propensos a acumular mais gordura já nos primeiros meses de vida.

Palavras-chave: filhos, obesidade, medidas

### ABSTRACT

*This work investigated the influence of adiposity on pregnant Crioulo mares on the weight and fat deposition of their foals from birth to four months of life. Twenty-eight Crioulo mares were evaluated during the final third of gestation, divided into two groups (normal and obese) regarding weight, neck circumference, neck crest height and fat at the tail base, and the relation of these measurements with those of their foals from birth to 120 days old. The obese mares presented higher fat deposition at the tail base in the 2nd month ( $P < 0.05$ ) and crest of the neck ( $P = 0.0022$ ) in the 4th month of age. There was positive correlation between height of mare's neck crest and foal weight at birth ( $P = 0.01$ ,  $r = 0.54$ ) and body weight of mares between the fat at tail base of foals at birth ( $P = 0.03$ ,  $r = 0.49$ ), as well as strong association between fat at the tail base in obese mares with this measurement in their foals at 4 months ( $P = 0.01$ ,  $r = 0.71$ ). This difference of adiposity between groups suggests that obese mare's offspring are more likely to accumulate more fat in the first months of life.*

Keywords: offspring, obesity, measures

## INTRODUÇÃO

A obesidade materna durante a gestação vem sendo investigada como fator predisponente de maior acúmulo de gordura na prole, uma vez que a adipogênese, que ocorre, em grande escala, durante o final da gestação e o início da vida pós-natal (Ailhaud *et al.*, 1992), pode ser afetada pelas condições intrauterinas de mães obesas, resultando na alteração funcional metabólica do tecido adiposo nos filhos (Segovia *et al.*, 2014). Estudos realizados em ovinos (Yan *et al.*, 2009), roedores (Shankar *et al.*, 2008) e primatas (McCurdy *et al.*, 2009) demonstraram que a obesidade materna na gestação levou ao aumento da obesidade na prole.

Potros Crioulos em sobrepeso aos 18 meses, especialmente os criados em sistema intensivo, apresentam mais chances de desenvolver lesões articulares (Amaral *et al.*, 2017), mas não existem outros estudos sobre a adiposidade em potros Crioulos nos primeiros meses de vida. Assim, práticas de acompanhamento da gestação, monitoramento nutricional e de desenvolvimento dos potros que possam auxiliar na identificação precoce de indivíduos com predisposição a desenvolver maior acúmulo de gordura são de grande importância, uma vez que a supernutrição é uma ocorrência comum na indústria do cavalo (Coverdale *et al.*, 2015).

De acordo com Marchiori *et al.* (2015), as fêmeas Crioulas tendem a aumentar ainda mais seu ganho de peso quando deixam a atividade atlética e são encaminhadas para a reprodução, e a morfometria em éguas Crioulas no terço final de gestação possibilita a identificação de gestantes obesas. Medidas como a espessura de gordura subcutânea na região da base da cauda (Gentry *et al.*, 2004), a circunferência do pescoço e a altura da crista do pescoço podem fornecer estimativas indiretas de resistência à insulina e de adiposidade corporal (Dugdale *et al.*, 2011; Amaral, *et al.*, 2017). Este trabalho teve como objetivo investigar a influência da adiposidade materna na gestação de éguas Crioulas sobre o peso e o acúmulo de gordura de seus potros do nascimento aos quatro meses de vida, no intuito de identificar se os filhos de éguas com maior adiposidade durante a gestação se tornarão mais propensos a acumular gordura precocemente.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este projeto foi aprovado pela Comissão de Ética em Experimentação Animal (Ceea – UFPEI), sob o número 1165-2016. Participou deste estudo um total de 28 éguas, híbridas, da raça Crioula, e seus respectivos potros, provenientes de uma propriedade no município de Pelotas-RS. Todos os animais estavam submetidos a um mesmo sistema de criação e manejo sanitário, mantidos em campo nativo melhorado, adubado, com pastagem cultivada com azevém (*Lolium multiflorum*), cornichão (*Lotus corniculatus*) e trevo-branco (*Trifolium repens*). As éguas avaliadas apresentaram escore corporal mantendo-se entre 7 e 9, de acordo com a escala de Henneke *et al.* (1983), altura corporal média de 1,40m e idade entre quatro e 19 anos.

Biometrias (medidas corporais) quanto à circunferência de pescoço e ao peso corporal, assim como medidas de deposição de gordura na base da cauda e na altura da crista do pescoço foram obtidas das éguas no nono mês de gestação e de seus potros ao nascimento (em até 12 horas pós-parto), aos sete dias de vida e mensalmente até os quatro meses de idade. As avaliações foram conduzidas durante os meses de maio a janeiro. A gordura subcutânea na região da base da cauda foi medida por meio de ultrassonografia, com aparelho ultrassonográfico da marca Mindray 2200, com frequência de 5-10Hz e sonda linear, na localização de 7,6cm cranial à base da cauda e 5cm lateral, com a sonda posicionada transversalmente à linha média (Gentry *et al.*, 2004).

Para mensuração do depósito de gordura na região da crista do pescoço, foi estabelecida a porção média do comprimento total do pescoço, a qual é medida da base da orelha até a porção mais alta da cernelha, com o pescoço do animal em posição de ângulo de aproximadamente 45°. O ligamento nugal é localizado com o aparelho ultrassonográfico já especificado, na porção média do pescoço e, com uma fita métrica, é obtida a medida em cm da distância do ligamento nugal (limite ventral da medida) até o bordo dorsal do pescoço, que pode ser palpado (Carter *et al.*, 2009). A circunferência do pescoço foi obtida com uma fita métrica, posicionada ao redor do pescoço no mesmo ponto de localização usado para estimar a gordura na região da crista do pescoço.

O peso dos animais foi obtido com fita de pesagem comercial para espécie equina, através da circunferência esternal, posicionada logo após o final da cernelha, entre os processos espinhosos T8 e T9, passando pelo espaço intercostal da oitava e nona costelas.

Para verificar os efeitos da adiposidade das éguas sobre suas variáveis morfofisiológicas e as de seus respectivos potros, estas foram categorizadas em dois grupos, conforme a mediana da distribuição de frequência da adiposidade na base da cauda no nono mês de gestação. Éguas abaixo da mediana (2,26cm) foram chamadas de normais (n=14) e éguas acima, de obesas (n=14). A gordura na base da cauda foi escolhida porque, segundo Gentry *et al.*, (2004) e Gobesso *et al.*, (2014), essa medida é a que mais se correlaciona com as alterações no padrão corporal em relação à adiposidade, uma vez que este é o local com maior dinâmica na mobilização de gordura, conforme as necessidades do organismo. O nono mês de gestação foi escolhido para categorização dos grupos por ser intermediário no terço final de gestação, no intuito de melhor distinguir as éguas que já apresentam maior acúmulo de gordura nessa fase.

Para verificar os efeitos da condição corporal das éguas sobre as variáveis morfofisiológicas dos potros, foi realizada a análise estatística de acordo com um delineamento de medidas repetidas no tempo usando o pacote “nlme - Linear and Nonlinear Mixed Effects Models” do *software* estatístico R (R core..., 2015), de acordo com o seguinte modelo:  $Y_{ijk} = \mu + d_i + h_{ij} + w_k + dw_{ik} + e_{ijk}$ , em que:  $\mu$ = média geral,  $d_i$ = efeito fixo da condição corporal da égua ( $i= 1$  a 2 obesas e não obesas),  $h_{ij}$ = efeito aleatório do potro dentro de cada condição corporal da égua (tratamento;  $j$ =número de potros por tratamento),  $w_k$ = efeito fixo da idade do potro ( $k= 1$  a 8),

$dw_{jk}$ = interação entre condição corporal da égua e idade do potro (tratamento  $\times$  período) e  $e_{ijk}$ = erro aleatório (erro residual). Após realizar ANOVA, foi utilizado o procedimento “LSM-least squares means”, sendo a comparação das médias ajustadas por meio do teste de Tukey. A análise de correlação de Pearson foi empregada para estimar a força de associação entre variáveis morfo métricas das éguas no nono mês de gestação (dados totais ou separados por grupos) com a dos potros ao parto e aos 120 dias de idade. Todos os testes estatísticos foram realizados com um nível de significância  $P < 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios e os erros-padrão das variáveis peso corporal, circunferência de pescoço, altura da crista do pescoço e espessura de gordura subcutânea na base da cauda, dentro de cada período avaliado nas éguas e potros, estão descritos nas Tab. 1 e 2, respectivamente.

Éguas do grupo obesas apresentaram maior peso ( $P < 0,01$ ) e maior deposição de gordura na base da cauda ( $P < 0,001$ ) quando comparadas ao grupo das éguas normais no nono mês de gestação (Tab. 1). De acordo com Gentry *et al.* (2004) e Gobesso *et al.* (2014), a gordura na base da cauda é a medida que mais se correlaciona com as alterações no padrão corporal em relação à adiposidade. Dessa maneira, verificou-se que as éguas do grupo obesas já adentraram o terço final de gestação com maior peso e mais acúmulo de gordura.

O incremento de peso corporal ao nascer dos potros filhos de éguas obesas e normais até o sétimo dia de vida não foi significativo. A partir da primeira semana, o ganho de peso aumentou de maneira linear ( $P < 0,001$ ) até o quarto mês para ambos os grupos, conforme descrito na Tab. 2.

Tabela 1. Valores médios ( $\pm$  erro-padrão) de éguas Crioulas normais (N) e obesas (O) das variáveis peso corporal, circunferência de pescoço, altura da crista do pescoço e espessura de gordura subcutânea na base da cauda no nono mês de gestação

Grupo	Período	Peso corporal	Circunferência pescoço	Gordura crista	Gordura cauda
N	9º Mês	508,16 $\pm$ 11,07A	89,35 $\pm$ 1,16A	8,40 $\pm$ 0,41A	1,84 $\pm$ 0,12A
O	9º Mês	550,92 $\pm$ 10,90B	91,00 $\pm$ 1,12A	9,17 $\pm$ 0,40A	2,80 $\pm$ 0,12B

Médias seguidas por letras maiúsculas (A e B), diferentes na mesma coluna, diferem estatisticamente ( $P < 0,05$ ) na comparação com as éguas dos grupos N *versus* O no mês de gestação avaliado.

Tabela 2. Valores médios ( $\pm$  erro-padrão) de potros filhos de éguas Crioulas normais (PN) e obesas (PO) das variáveis peso corporal, circunferência de pescoço, altura da crista do pescoço e espessura de gordura subcutânea na base da cauda no dia do parto, aos sete dias e mensalmente até os quatro meses de vida

Grupo	Período	Peso corporal	Circunferência pescoço	Gordura crista	Gordura cauda
PN	Parto	40,46 $\pm$ 5,67aA	42,85 $\pm$ 1,66aA	0,18 $\pm$ 0,02aA	0,05 $\pm$ 0,07aA
PO	Parto	42,78 $\pm$ 5,67xA	44,92 $\pm$ 1,66xA	0,17 $\pm$ 0,02xA	0,06 $\pm$ 0,08xA
PN	7 dias	52,21 $\pm$ 5,84aA	45,77 $\pm$ 1,73 aA	0,24 $\pm$ 0,02abA	0,16 $\pm$ 0,07aA
PO	7 dias	53,95 $\pm$ 5,80xA	47,85 $\pm$ 1,66 xyA	0,26 $\pm$ 0,02xyA	0,22 $\pm$ 0,07xA
PN	1º Mês	80,02 $\pm$ 5,98bA	55,15 $\pm$ 1,79bA	0,32 $\pm$ 0,03bA	0,37 $\pm$ 0,07abA
PO	1º Mês	84,00 $\pm$ 5,67yA	52,92 $\pm$ 1,66yzA	0,32 $\pm$ 0,02yA	0,33 $\pm$ 0,07xA
PN	2º Mês	107,22 $\pm$ 5,99cA	60,36 $\pm$ 1,80bcA	0,48 $\pm$ 0,03cA	0,52 $\pm$ 0,07bcA
PO	2º Mês	111,32 $\pm$ 5,97zA	56,67 $\pm$ 1,79zwA	0,44 $\pm$ 0,03zA	0,75 $\pm$ 0,07yzB
PN	3º Mês	132,18 $\pm$ 6,17dA	63,20 $\pm$ 1,87bcA	0,46 $\pm$ 0,03cA	0,82 $\pm$ 0,08cdA
PO	3º Mês	131,82 $\pm$ 5,97wA	56,34 $\pm$ 1,79zwB	0,49 $\pm$ 0,03zA	0,69 $\pm$ 0,07yA
PN	4º Mês	157,11 $\pm$ 6,36eA	61,49 $\pm$ 1,96cA	0,52 $\pm$ 0,03cA	0,76 $\pm$ 0,08cdeA
PO	4º Mês	165,09 $\pm$ 6,14uA	59,81 $\pm$ 1,87zwA	0,67 $\pm$ 0,03wB	0,89 $\pm$ 0,07yA

Médias seguidas por letras minúsculas (a, b, c, d, e), diferentes na mesma coluna, diferem estatisticamente ( $P < 0,05$ ) na comparação dos resultados do grupo de potros N nos meses avaliados. Médias seguidas por letras minúsculas (x, y, z, w, u, t), diferentes na mesma coluna, diferem estatisticamente ( $P < 0,05$ ) na comparação dos dados do grupo de potros O nos meses avaliados. Médias seguidas por letras maiúsculas (A e B), diferentes na mesma coluna, diferem estatisticamente ( $P < 0,05$ ) na comparação dos grupos de potros N *versus* O em cada mês avaliado.

Os grupos de potros Crioulos não apresentaram diferenças entre si em relação ao peso até o quarto mês de vida (Fig. 1). Tais resultados divergem dos encontrados no estudo de Smith *et al.* (2015) para a raça Puro Sangue de Corrida, no qual a condição corporal das mães se correlacionou com o peso do potro ao nascer, e éguas obesas tiveram potros mais pesados ao nascimento.

No presente trabalho, embora não tenha havido diferença no peso ao nascer e nas variáveis de adiposidade no parto entre os grupos estudados,

foi observada correlação positiva da altura da crista da égua com o peso dos potros ao nascimento ( $P = 0,01$ ;  $r = 0,54$ ) e do peso corporal das éguas com gordura na base da cauda dos potros ( $P = 0,03$ ;  $r = 0,49$ ) ao nascimento, sugerindo que ocorre associação entre peso e parâmetros de obesidade entre mães e filhos. Entretanto, não somente esses fatores estão correlacionados ao peso do potro neonato; outras características maternas, como a altura, podem estar correlacionadas com o tamanho (peso e altura) do potro ao nascimento (Recalde *et al.*, 2012).

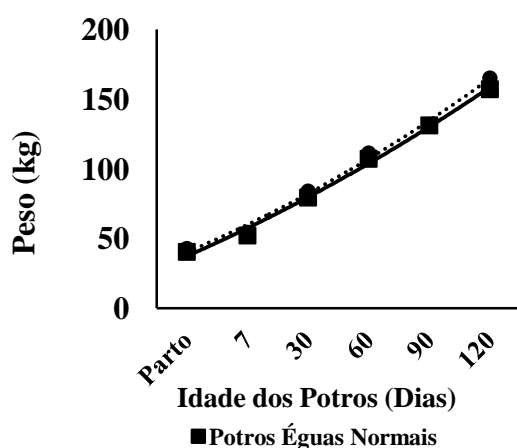


Figura 1. Peso dos potros filhos de éguas normais e obesas do parto aos 120 dias de vida.

Não houve diferença quanto à circunferência do pescoço entre os grupos de potros do parto comparado ao sétimo dia de vida. Nos potros do grupo normal, a circunferência aos sete dias pós-parto diferiu ( $P<0,01$ ) do primeiro mês e deste em relação ao quarto mês de vida ( $P<0,01$ ), conforme demonstrado na Tab. 2. Entre os filhos de éguas obesas, a circunferência do pescoço aumentou do dia do parto em relação ao primeiro mês ( $P=0,0088$ ), permanecendo sem alteração nos outros períodos estudados. Potros filhos de éguas normais apresentaram maior circunferência de pescoço ( $P=0,0123$ ) no terceiro mês de vida, quando comparados aos filhos de éguas obesas no mesmo período (Fig. 2). A circunferência de pescoço dos potros se correlacionou somente com o peso ao nascer ( $P=0,02$ ;  $r=0,52$ ), e não acompanhou a dinâmica de deposição de gordura, uma vez que os filhos

de éguas obesas apresentaram maiores medidas de adiposidade no segundo e quarto meses de vida, em comparação aos filhos das normais. Esses resultados sugerem que a circunferência do pescoço não é uma medida de adiposidade confiável para potros nos primeiros meses de crescimento. Carter *et al.* (2009) descrevem a circunferência do pescoço como uma medida prática e eficiente na predição de adiposidade localizada em equinos Puro Sangue de Corrida, Árabes e Pôneis, uma vez que essa medida possui associação com a deposição de gordura na crista do pescoço e com concentrações de leptina, insulina, glicose e triglicérides. Entretanto, os mesmos autores ressaltam que estudos sobre condição corporal e deposição de gordura na região do pescoço devem levar em consideração características morfológicas dentro de cada raça.

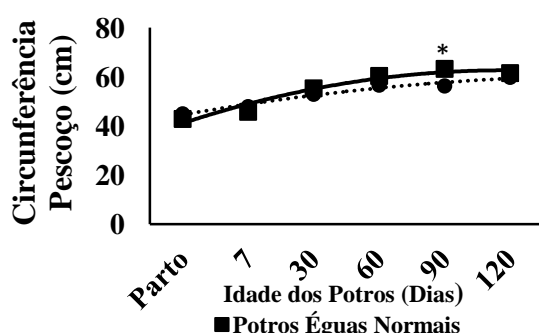


Figura 2. Medidas de circunferência de pescoço em potros filhos de éguas normais e obesas.

Na descrição morfológica do pescoço de equinos da raça Crioula, tem-se que este é de ampla largura, forte, bem musculoso e com comprimento mediano (ABCCC, 2005, citado por Vilanova e Prado, 2007), diferindo consideravelmente das raças estudadas por Carter *et al.* (2009). Assim, a circunferência do pescoço como um preditivo de obesidade na raça Crioula deve ser melhor investigada.

Nos potros filhos de éguas normais, ocorreu variação do parto ao primeiro mês ( $P<0,0049$ ) e deste em relação ao segundo, terceiro ( $P<0,05$ ) e quarto meses ( $P<0,01$ ), no entanto as diferenças entre segundo, terceiro e quarto meses não foram significativas. Semelhantemente, nos potros filhos de éguas obesas, houve o aumento dessa medida do parto ao primeiro mês ( $P<0,0018$ ) e deste em relação ao segundo mês ( $P<0,01$ ). Entre o segundo e o terceiro mês, não houve diferença, tornando a aumentar ( $P<0,01$ ) entre o terceiro e o quarto mês de vida (Tab. 2).

Embora uma dinâmica de deposição de gordura semelhante tenha sido observada em ambos os grupos, os potros filhos das éguas obesas obtiveram maior altura da crista do pescoço ( $P=0,0022$ ) em relação aos potros filhos de éguas normais aos 120 dias de vida (Fig. 3). Tal resultado indica uma possível predisposição a um maior acúmulo precoce de gordura em potros filhos de éguas obesas, reforçando a necessidade de um manejo nutricional adequado e de acompanhamento desses animais, uma vez que potros Crioulos aos 18 meses de idade, com maior depósito de gordura na crista do pescoço, apresentam maior predisposição a lesões osteoarticulares, além de que esse depósito de gordura apresentou correlação positiva com alterações nos perfis energético (colesterol LDL e glicose) e inflamatório (haptoglobina, glicoproteína ácida, transferrina e SAA) nesses animais (Amaral *et al.*, 2017).

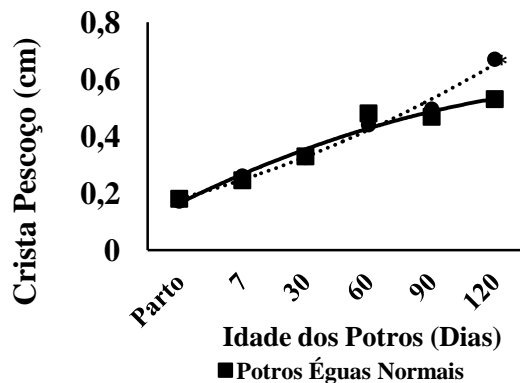


Figura 3. Medidas de altura da crista do pescoço em potros filhos de éguas normais e obesas, do parto aos 120 dias.

A gordura na base da cauda dos potros do grupo normal aumentou do parto ao segundo mês ( $P<0,01$ ) e diferiu entre as medidas do primeiro mês em relação às do terceiro e quarto meses de vida ( $P<0,01$ ). Os potros filhos de obesas também aumentaram ( $P<0,01$ ) a deposição de gordura na base da cauda do parto ao segundo mês (Tab. 2), sendo esse incremento ( $P<0,05$ ) significativamente maior do que o observado nos potros do grupo normal (Fig. 4).

Neste estudo, a gordura na base da cauda dos potros e a altura da crista ao nascer apresentaram correlação positiva ( $P=0,02$ ;  $r=0,51$ ), demonstrando a associação dessas medidas e uma dinâmica de deposição semelhante entre os grupos, ao longo dos períodos estudados, com incrementos de gordura na crista do pescoço, na base da cauda e evidentes no primeiro e segundo meses, respectivamente. Berg *et al.* (2007) também encontraram variação de adiposidade nos dois primeiros meses de vida, em potros Quarto de Milha.

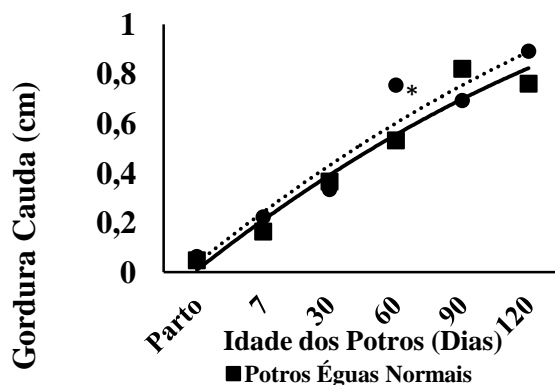


Figura 4. Medidas de gordura na base da cauda, em potros filhos de éguas normais e obesas, do parto aos 120 dias de vida.

Diferenças na adiposidade entre os grupos de potros apenas começaram a manifestar-se no segundo mês de vida, com maior deposição de gordura na base da cauda nos filhos de éguas obesas, e, no quarto mês, na altura da crista do pescoço, maior também neste mesmo grupo. De acordo com a curva de crescimento de potros Crioulos, os dois primeiros meses de vida são os de maior crescimento, quando os animais

chegam a atingir 78,4% da altura de um cavalo adulto (Moraes *et al.*, 2017), provável razão pela qual os incrementos de gordura se tornarão mais evidentes após esse pico de crescimento, especialmente nos potros com possível predisposição à obesidade. Os primeiros 30 dias de vida são também descritos como período de crescimento mais rápido em potros Puro Sangue de Corrida (Garcia *et al.*, 2011). Na espécie

humana, maior percentual de gordura corporal foi observado já no nascimento, em filhos de mães obesas, quando comparados aos nascidos de mulheres com índices corporais de gordura normais (Hull *et al.*, 2008). Diferentemente, em roedores, obesidade na concepção resultou em um aumento da obesidade na prole, sem vínculo com alterações do peso ao nascimento (Shankar *et al.*, 2008). Dessa maneira, é possível pensar na hipótese de que características de obesidade nos equinos venham a se manifestar ao longo dos primeiros meses de vida, independentemente do peso ao nascer.

Embora as diferenças entre os grupos de potros descritas no presente estudo tenham se manifestado em momentos específicos, ambas estiveram vinculadas aos filhos de éguas obesas, no período em torno de 60 a 120 dias. Também foi verificada forte correlação ( $P=0,01$ ;  $r=0,71$ ) entre a gordura da base da cauda das éguas obesas no nono mês de gestação e a mesma variável em seus potros aos quatro meses de idade. Esses resultados reforçam a ideia de que importantes alterações metabólicas relacionadas à adiposidade materna podem manifestar-se nos potros nesse período. Curiosamente essa correlação foi negativa ( $P=0,04$ ;  $r=-0,65$ ) entre a gordura base na cauda de éguas normais e a de seus potros, indicando que outros fatores que possam estar envolvidos nessa correlação devem ser melhor investigados.

### CONCLUSÕES

Potros filhos de éguas obesas apresentaram maior deposição de gordura na base da cauda, no segundo mês, e na crista do pescoço, no quarto mês de vida, comparados aos filhos de éguas normais, o que sugere que os filhos de éguas obesas são indivíduos com maior propensão ao acúmulo de gordura nos primeiros meses de vida.

### REFERÊNCIAS

ABCCC; Associação Brasileira de Criadores de cavalos Crioulos, *Manual do Criador*, 42. ed., 2005, 100p.

AILHAUD, G.; GRIMALDI, P.; N'EGREL, R. Cellular and molecular aspects of adipose tissue development. *An. Rev. Nutr.* v.12, p.207-233, 1992.

AMARAL L.A.; MARCHIORI, M.O.; MORAES, B.S.S. *et al.* Relação entre adiposidade, perfil energético, proteínas inflamatórias e lesões osteoarticulares em equinos jovens sobre diferentes sistemas de criação. *Pesqui. Vet. Bras.*, v.37, p.115-120, 2017.

BERG, E.L.; MCNAMARA, D.L.; KEISLER, D.H. Endocrine profiles of periparturient mares and their foals. *J. Anim. Sci.*, v.85, p.1660-1668, 2007.

CARTER, R.A.; GEOR, R.J.; STANIAR, W.B. *et al.* Apparent adiposity assessed by standardised scoring systems and morphometric measurements in horses and ponies. *Vet. J.*, v.179, p.204-210, 2009.

COVERDALE, J.A.; HAMMER, C.J.; WALTER, K.W. Horse species symposium: Nutritional programming and the impact on mare and foal performance. *J. Anim. Sci.*, v.93, p.3261-3267, 2015.

DUGDALE, A.H.A.; CURTIS, G.C.; CRIPPS, P.J. *et al.* Effect of season and body composition on appetite, body mass and body composition in ad libitum fed pony mares. *Vet. J.*, v.109, p.379-387, 2011.

GARCIA, F.P.S.; ALFAYA, H.; LINS, L.A.; *et al.* Determinação do crescimento e desenvolvimento de potros Puro Sangue Inglês em Bagé-RS. *Rev. Port. Cienc. Vet.*, v.106, p.43-46, 2011.

GENTRY, L.R.; THOMPSON, D.L.; GENTRY, G.T. *et al.* The relationship between body condition score and ultrasonic fat measurements in mares of high versus low body condition. *J. Equine Vet. Sci.*, v.24, p.198-203, 2004.

GOBESSO, A.A.O.; MARTINS, R.A.D.T.; GIL, P.C.N. *et al.* Avaliação de escore corporal em equinos por meio da ultrassonografia. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.*, v.51, p.136-141, 2014.

HENNEKE, D.R.; POTTER, G.D.; KRIEDER, J.L. *et al.* Relationship between condition score, physical measurements and body fat percentage in mares. *Equine Vet. J.*, v.15, p.371-372, 1983.

HULL, H. R.; DINGER, M. K.; KNEHANS, A. W. *et al.* Impact of maternal body mass index on neonate birthweight and body composition. *Am. J. Obstet. Gynecol.* v.198, p.416.e1-6, 2008.

- MARCHIORI, M.O.; KASINGER, S.; SILVA, K.R. *et al.* Medidas comparativas do padrão morfométrico e perfil energético de éguas Crioulas no terço final da gestação, com diferentes escores corporais. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.67, p.707-715, 2015.
- MCCURDY, C.E.; BISHOP, J.M.; WILLIAMS, S.M. *et al.* Maternal high-fat diet triggers lipotoxicity in the fetal livers of nonhuman primates. *J. Clin. Invest.*, v.119, p.323-335, 2009.
- MORAES, B.S.S.; AMARAL, L.A.I.; FINGER, I.S. *et al.* Curva de crescimento em potros da Raça Crioula do nascimento aos 24 meses de idade. *Acta Sci. Vet.*, v.45, p.1-6, 2017.
- R CORE team. R: a language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2015. Available in: URL <<https://www.R-project.org>>. Accessed in: 10 August 2015.
- RECALDE, E.C.S.; SILVA, J.C.Q.; FERNANDES, C.B. Influência de variáveis maternas, placentárias e do sexo de potros da raça quarto de milha sobre seu peso e altura ao nascimento, 2012. Disponível em: <<http://uspdigital.usp.br/siicusp/cdOnlineTrabalho/VisualizarResumo?numeroInscricaoTrabalho=2484&numeroEdicao=19>>. Acessado em: 25 fev. 2013.
- SEGOVIA, S.A.; VICKERS, M.H.; GRAY, C.; REYNOLDS, C.M. Maternal obesity, inflammation, and developmental programming. *Bio. Med. Res. Int.*, v.2014, 14p. Available in: <<http://dx.doi.org/10.1155/2014/418975>>. Accessed in: 29 June 2015.
- SHANKAR, K.; HARRELL, A.; LIU, X. *et al.* Maternal obesity at conception programs obesity in the offspring. *Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.*, v.294, p.528-538, 2008.
- SMITH, S.; MARR, C.M.; MENZIES-GOW, N.J. The effect of obesity and endocrine function on foal birthweight in thoroughbred mares. *Equine Vet. J.*, v.47, Suppl.48, p.2-28, 2015.
- VILANOVA, R.; PRADO, F.R.A. Aspectos morfológicos e funcionais em equinos da raça Crioula. *Rev. Cient. Elet. Med. Vet.*, v.4, 2007. Disponível em: <[http://faef.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/1qqrOzpxI1m68zi\\_2013-5-24-12-11-46.pdf](http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/1qqrOzpxI1m68zi_2013-5-24-12-11-46.pdf)>. Acessado em: 1 fev. 2017.