



Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.72, n.4, p.1433-1440, 2020

## Divergência fenotípica entre éguas Crioulas das linhagens uruguaia “La Invernada”, argentina “Cardal” e chilena

[*Phenotypic divergence between Criollo mares lines of the Uruguayan “La Invernada”, Argentine “Cardal” and Chilean*]

L.S. Cardoso<sup>1</sup>, N.R. Montanez<sup>2</sup>, A.A. Barbosa<sup>1\*</sup>, C.A.S.C. Garcia<sup>1</sup>, G.L.B.L. Pizzi<sup>1</sup>,  
P.M. Silva<sup>1</sup>, C.F. Martins<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Aluno de Pós-Graduação - Universidade Federal de Pelotas - Pelotas, RS

<sup>2</sup>Médico Veterinário - Universidade Federal de Pelotas - Pelotas, RS

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas - Pelotas, RS

### RESUMO

O objetivo do presente estudo foi analisar a dissimilaridade fenotípica de amostras populacionais de três linhagens de éguas Crioulas, uruguaia (La Invernada), argentina (Cardal) e chilena, para caracteres morfológicos, apontando as características de maior variância intra e entre as diferentes linhagens que são passíveis de seleção. Foram avaliadas 22 características morfológicas de 113 éguas da linhagem uruguaia “La Invernada”, 38 argentinas “Cardal” e 73 chilenas puras, totalizando 224 éguas de cria pertencentes à raça Crioula. Para determinação das variáveis lineares e de perímetro, foi utilizada fita métrica, prumo, paquímetro e hipômetro. Verificou-se variabilidade nas características morfológicas entre as três linhagens ( $P < 0,05$ ), incluindo as características lineares altura, perímetro de tórax e perímetro de canela ( $P < 0,01$ ), consideradas de caráter positivo para fins de registro. Maior variação fenotípica foi observada nas éguas da linhagem chilena em relação aos outros dois grupos genéticos ( $P < 0,01$ ). As características morfológicas altura garupa, perímetro rostral pescoço, comprimento metatarso, largura garupa, profundidade do tórax, comprimento dorsal pescoço e comprimento do corpo foram passíveis de seleção entre as éguas Crioulas pertencentes às linhagens argentina (Cardal), uruguaia (La Invernada) e chilena. Em conclusão, não há homogeneidade entre as linhagens estudadas, o que identifica a diversidade entre as linhagens de éguas Crioulas estudadas.

Palavras-chave: equinos, Crioulos, seleção, análise de componentes principais

### ABSTRACT

*The aim of the study was to analyze the phenotypic dissimilarity of morphological characteristics of three strains of Criollo mares, Uruguian (La Invernada), Argentine (Cardal), and Chilena, pointing to the characteristics of higher variance within and among the different strains that are selectable. We evaluated 22 morphological characteristics of 113 mares of the Uruguian line, 38 Argentines and 73 pure Chilean, totaling 224 breeding mares belonging to the criollo breed. For the determination of the linear and perimeter variables, a metric tape, plumb, pachymeter and hypometer were used. There was variability in the morphological characteristics between the three strains ( $P < 0.05$ ), including the linear characteristics of height, chest circumference and perimeter of cinnamon ( $P < 0.01$ ), considered as taxation for registration purposes. Higher phenotypic variation was observed in the mares of the Chilean line in relation to the other two genetic groups ( $P < 0.01$ ). The morphological characteristics of height croup, rostral perimeter neck, metatarsal length, croup width, chest depth, dorsal neck length, and body length were the selectable characteristics among the breeding mares belonging to the Argentine (Cardal), Uruguian (La Invernada) and Chilena strains. In conclusion, there is no homogeneity between the studied strains, which identifies the diversity among the lines of Criollo mares studied.*

*Keywords: horses, criollos, selection, principal component analysis*

Recebido em 13 de fevereiro de 2019

Aceito em 24 de outubro de 2019

\*Autor para correspondência (*corresponding author*)

E-mail: antoniobarbosa.vet@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

O cavalo é um mamífero, herbívoro, e sua evolução teve início há cerca de 60 milhões de anos (Budiansky, 1997). Segundo o mesmo autor, inicialmente o ancestral do equino habitou o norte da América e a Europa. Posteriormente migrou para a Ásia e, então, para outros continentes. Com a evolução, adquiriu estatura e sofreu importantes modificações anatômicas, podendo chegar atualmente a  $\pm 180$ cm de altura na raça Shire.

Com o aumento do interesse do homem pelo cavalo, em 2006 a equideocultura brasileira gerou 3,2 milhões de empregos diretos e indiretos, e movimentou 7,5 bilhões de reais por ano no complexo do agronegócio cavalo (Lima *et al.*, 2006). Esse alto interesse acabou fomentando o mercado dos equinos, bem como a divulgação das raças. No Rio Grande do Sul, a raça Crioula destaca-se nos diferentes segmentos do agronegócio (Kurtz Filho e Lof, 2007), com ativo mercado de leilões e competições equestres variadas e selecionadoras. Contudo, mesmo que comprovada sua importância dentro do agronegócio do cavalo, modestos são ainda os estudos que a caracterizam morfológicamente. Meira *et al.* (2013) enfatizaram que a caracterização morfológica está intrinsecamente relacionada ao seu valor econômico, principalmente, quando o peso da morfologia na nota final da competição Freio de Ouro (prova esportiva mais importante da raça, responsável por alavancar o seu crescimento nas últimas décadas e sendo usada como ferramenta de seleção) atinge aproximadamente 37%, conforme descrito por Pimentel (2016).

De acordo com Vieira *et al.* (2007), em programas de melhoramento, a noção das características disponíveis é fundamental. Caso contrário, cria-se uma barreira para programas de melhoramento dentro da raça Crioula, visto que a primeira dificuldade encontrada pelo melhorista é o conhecimento, a identificação e a caracterização dos grupos genéticos que serão utilizados nos futuros cruzamentos, sendo essas informações básicas para o desenvolvimento da raça. A inferência da variabilidade genética dentro da população é permitida por meio da dissimilaridade fenotípica, pois, segundo Kim e Ward (1997) e Bered *et al.* (2002), pode ser considerada a utilização de caracteres fenotípicos,

com o propósito de compreender a variabilidade existente na população.

Neto (2005) reporta que atividades equestres devem ser combinadas com aptidões dos equinos, sendo essas informações subsidiadas principalmente pelo conhecimento de sua morfometria. De acordo com Parés-Casanova (2009), mensurações de medidas lineares têm sido utilizadas para seleção, melhoramento genético, diferenciação racial e identificação das aptidões específicas de cada raça, pois podem contribuir para verificação das qualidades e dos defeitos de cada região do animal. Assim, o presente estudo teve por objetivo analisar a dissimilaridade fenotípica de amostras populacionais das distintas linhagens uruguaia (La Invernada), argentina (Cardal) e chilena para caracteres morfológicos, por meio de marcadores morfológicos (mensurações biométricas).

## MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética em Experimentação Animal (Ceea) da Universidade Federal de Pelotas (Protocolo: 7047). O experimento foi desenvolvido em propriedades de criação nas cidades de Jaguarão e Santana do Livramento, no estado do Rio Grande do Sul, Brasil, para as linhagens chilena e argentina, respectivamente, e em Cerro Largo, para a linhagem uruguaia. Foram utilizadas três linhagens puras de éguas, pertencentes à raça Crioula, denominadas de La Invernada (provenientes da seleção para provas de resistência no Uruguai), argentinas puras, nascidas no Brasil ou importadas da Argentina já nacionalizadas, e chilenas puras, nascidas no Brasil ou importadas do Chile e já nacionalizadas, enquadradas na categoria éguas de cria. Somente foram mensuradas éguas com registro genealógico reconhecido pela associação, com idade e procedência de pureza comprovada por documento de registro definitivo.

As três linhagens de éguas selecionadas para o estudo estavam sob regime de criação extensivo, em campo nativo, com faixa etária variando entre cinco e 20 anos de idade, para ambos os grupos genéticos. Cada grupo foi formado por um número de amostras diferente nas três linhagens, sendo 113 éguas da linhagem La Invernada, 73 chilenas puras e 38 argentinas puras, totalizando 224 éguas de cria.

## Divergência fenotípica...

A obtenção das variáveis lineares foi obtida por meio de fita métrica, do prumo, paquímetro e do hipômetro, sendo a unidade padrão medida em centímetros. Os animais foram sempre mensurados do lado esquerdo do corpo, por pessoa previamente treinada, mantidos na mesma posição, ou seja, em pé, posicionados em estação, com os quatro membros retos ao solo, sobre piso regular sem declividade.

As características biométricas consideradas como variáveis neste estudo foram: altura na cernelha, altura no dorso, altura na garupa, altura dos costados (profundidade de tórax), comprimento de cabeça, comprimento dorsal do pescoço, comprimento ventral do pescoço, comprimento de dorso-lombo, comprimento de garupa, comprimento de corpo, largura de peito, largura de garupa, perímetro torácico, perímetro de canela, perímetro rostral do pescoço, perímetro caudal do pescoço, comprimento de antebraço,

perímetro de antebraço, perímetro de quartela, comprimento de quartela, comprimento de metatarso e vazão subesternal.

As definições e localizações das medidas mensurações lineares e perímetros (Fig. 1) foram descritas conforme Torres e Jardim (1981); Ribeiro (1988); Costa *et al.* (1998), já utilizadas anteriormente, sendo: comprimento de cabeça (CAB): distância entre a crista nugal e a comissura labial; comprimento dorsal do pescoço (CP): distância entre a crista nugal e a face cranial da cernelha; comprimento ventral do pescoço (CVP): distância da extremidade cranial do bordo inferior ao manúbrio; comprimento de garupa (CG): medida do espaço entre as porções cranial e caudal do osso coxal; comprimento dorso-lombo (CDL): medida a partir do espaço entre as extremidades dos processos espinhosos T7 e T8, até a porção cranial da tuberosidade sacral.

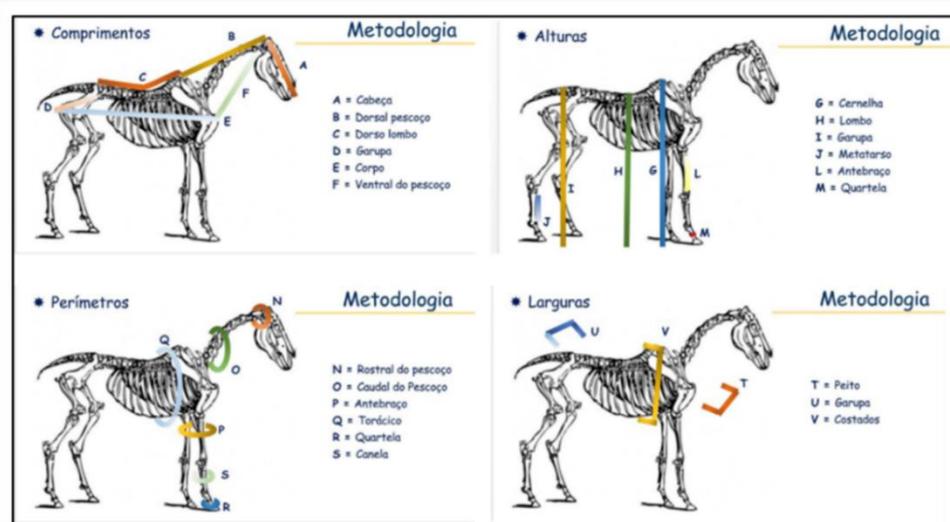


Figura 1. Características lineares medidas nas éguas pertencentes à raça Crioula, referente às linhagens uruguaia “La Invernada”, argentina “Cardal” e chilena.

Comprimento de antebraço (CANT): comprimento radio-ulna; comprimento de metatarso (CMET): comprimento do terceiro metatarsiano; largura de peito (LP): distância compreendida entre os tubérculos umerais craniais direito e esquerdo; largura de garupa (LG): espaço entre as extremidades laterais do osso coxal – um hipômetro modificado será utilizado para mensurar essa medida; altura de garupa (AG): distância do ponto mais alto das vértebras lombares ao solo; altura de dorso (AD):

distância do ponto mais baixo das vértebras torácicas ao solo; perímetro torácico (PT): medida de circunferência aferida com fita métrica posicionada logo após o final da cernelha, entre os processos espinhosos T8 e T9, passando pelo espaço intercostal da oitava e nona costelas, até a articulação da última costela com o processo xifoide; perímetro de canela (PCAN): medida dada pela circunferência externa da canela, tomada em seu terço médio em um dos membros, neste caso o esquerdo; perímetro rostral do

pescoço (PRP): perímetro da extremidade cranial do pescoço; perímetro caudal do pescoço (PCAU): perímetro da extremidade caudal do pescoço; perímetro de antebraço (PANT): perímetro da porção dorsal dos ossos rádio e ulna; perímetro de quartela (PQUAR): porção medial do quarto metacarpiano; altura na cernelha (AC): medida aferida do ponto mais alto da região interescapular, localizado no espaço definido pelo processo espinhoso de T5 e T6, até o solo; comprimento do corpo (CC): distância entre as porções cranial do tubérculo maior do úmero e caudal da tuberosidade isquiática; altura dos costados ou profundidade de tórax (ACOS): distância vertical compreendida entre o ponto mais alto da cernelha e o esterno – um hipômetro modificado será utilizado para mensurar essa medida; comprimento de quartela (CQUAR): comprimento do quarto metacarpiano; vazio subesternal (VSUB): medida obtida pela subtração de duas características mensuradas,  $VSUB = AC - ACOS$ , comumente chamado de luz.

A análise estatística foi realizada por meio do teste T de Student no *software* R, sendo consideradas diferenças significativas valores de  $P < 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Éguas pertencentes à raça Crioula, descendentes das linhagens uruguaia “La Invernada”, argentina “Cardal” e chilena, apresentaram variabilidade em suas características biométricas, inferindo-se que os três patrimônios genéticos inseridos na raça Crioula, em função de suas características físicas, foram distintos (Tab. 1).

Resultados deste estudo assinalam caminhos importantes para seleção do cavalo Crioulo. Com base nessas observações, verificou-se expressiva variabilidade nas características biométricas entre as três linhagens, podendo ser consideradas com maior orientação no estabelecimento dos processos seletivos, o que de certa forma, promoveria ganhos significativos (Bernardo, 2002), além de efeito direto nas características de desempenho e rentabilidade do sistema, bem como na viabilidade da criação (Veloso *et al.*, 2016).

As variações fenotípicas observadas nas éguas da linhagem uruguaia “La Invernada” em relação aos grupos genéticos argentino e chileno foram

( $P < 0,01$ ) identificadas nas características CAB, CANT, CMET, CQUART, LP, PCAN, PQUART e PRP, ou seja, esse grupo genético variou fenotipicamente em 36,4% das características biométricas lineares. Essas diferenças caracterizaram as éguas uruguaias “La Invernada” com cabeças superiores, perímetro cervical em sua origem intermediário e inferior em sua inserção ao tronco, menor largura de peito, com superior mensuração ortopédica para as características CANT e CQUART. Apesar de a característica altura de cernelha ter valores numéricos mais elevados, essa variável linear não foi considerada distinta entre a população amostral nos grupos genéticos avaliados. As éguas da linhagem uruguaia “La Invernada” apresentaram variações inferiores para as características CMET, PQUART, PRP em relação às éguas argentinas e superiores às chilenas (Tab. 1).

Nas éguas da linhagem argentina de origem Cardal, em comparação aos grupos genéticos uruguaio e chileno, foram identificadas variações fenotípicas nas características lineares CAB, CVP, LP e PQUART ( $P < 0,01$ ) em 18,2% das características morfológicas analisadas. Essas diferenças assinalam esse grupo genético como animais com cabeça e pescoço curtos, peito amplo e quartela de maior amplitude em comparação às características lineares da amostra populacional de éguas uruguaias e chilenas (Tab. 1).

As éguas chilenas foram o grupo genético de maior variação em seu fenótipo biométrico, sendo identificadas nas características CAB, ACOS, CC, CP, LG, LP, PCAN, PQUART E VSUB ( $P < 0,01$ ), o que corresponde a 41,0% das características biométricas analisadas. Essas diferenças as caracterizaram como animais de superior profundidade de tórax, comprimentos corporal e da garupa mais amplos. Seu sistema ortopédico apresentou inferior perímetro (PCAN e PQUART), destacando-se variabilidade da característica linear vazio subesternal, em relação aos outros grupos genéticos estudados ( $P < 0,01$ ). Apesar de estudos com a raça Crioula serem escassos, a biometria anatômica tem sido estudada em outras raças brasileiras, principalmente equinos de sela, sendo registradas diferenças importantes entre sexos de mesma raça (Meira *et al.*, 2013) e modalidade esportiva (Cabral *et al.*, 2004), resultados esses que vão ao encontro do demonstrado no presente estudo.

*Divergência fenotípica...*

Tabela 1. Medidas biométricas (X) e erro-padrão (SE) das linhagens de éguas uruguaias “La Invernada” (n=113), argentinas “Cardal” (n=38) e chilenas (n=73)

| Característica | Argentinas (Cardal) |      | Uruguaias (La Invernada) |      | Chilenas            |      |
|----------------|---------------------|------|--------------------------|------|---------------------|------|
|                | X (cm)              | SE   | X (cm)                   | SE   | X (cm)              | SE   |
| AC             | 140,31 <sup>a</sup> | 0,38 | 144,71 <sup>a</sup>      | 0,22 | 139,38 <sup>a</sup> | 0,25 |
| ACOS           | 68,88 <sup>b</sup>  | 0,26 | 68,73 <sup>b</sup>       | 0,16 | 68,94 <sup>a</sup>  | 0,47 |
| AD             | 132,61 <sup>a</sup> | 0,39 | 138,22 <sup>a</sup>      | 0,25 | 131,59 <sup>a</sup> | 0,30 |
| AG             | 140,93 <sup>a</sup> | 0,36 | 146,16 <sup>a</sup>      | 0,26 | 141,60 <sup>a</sup> | 0,32 |
| CAB            | 64,06 <sup>c</sup>  | 0,25 | 69,48 <sup>a</sup>       | 0,18 | 68,91 <sup>b</sup>  | 0,27 |
| CANT           | 35,86 <sup>b</sup>  | 0,29 | 38,09 <sup>a</sup>       | 0,22 | 35,98 <sup>b</sup>  | 0,22 |
| CC             | 161,28 <sup>b</sup> | 0,82 | 161,60 <sup>b</sup>      | 0,51 | 163,84 <sup>a</sup> | 0,84 |
| CDL            | 79,55 <sup>a</sup>  | 0,73 | 82,21 <sup>a</sup>       | 0,51 | 76,75 <sup>a</sup>  | 0,60 |
| CG             | 55,51 <sup>a</sup>  | 0,54 | 52,68 <sup>a</sup>       | 0,28 | 55,73 <sup>a</sup>  | 0,39 |
| CMET           | 25,55 <sup>a</sup>  | 0,22 | 23,38 <sup>b</sup>       | 0,19 | 19,47 <sup>a</sup>  | 0,16 |
| CP             | 68,28 <sup>b</sup>  | 0,73 | 70,26 <sup>b</sup>       | 0,45 | 71,68 <sup>a</sup>  | 0,73 |
| CQUAR          | 9,50 <sup>b</sup>   | 0,10 | 10,14 <sup>a</sup>       | 0,08 | 8,93 <sup>b</sup>   | 0,07 |
| CVP            | 54,68 <sup>b</sup>  | 0,52 | 59,92 <sup>a</sup>       | 0,38 | 59,82 <sup>a</sup>  | 0,50 |
| LG             | 53,77 <sup>b</sup>  | 0,25 | 52,34 <sup>b</sup>       | 0,16 | 54,80 <sup>a</sup>  | 0,34 |
| LP             | 41,86 <sup>a</sup>  | 0,74 | 37,82 <sup>c</sup>       | 0,26 | 41,38 <sup>b</sup>  | 0,40 |
| PANT           | 50,25 <sup>a</sup>  | 0,46 | 48,01 <sup>a</sup>       | 0,30 | 48,04 <sup>a</sup>  | 0,36 |
| PCAN           | 20,30 <sup>a</sup>  | 0,14 | 19,38 <sup>a</sup>       | 0,07 | 18,45 <sup>b</sup>  | 0,06 |
| PCAU           | 118,34 <sup>a</sup> | 1,10 | 112,24 <sup>b</sup>      | 0,48 | 118,82 <sup>a</sup> | 0,78 |
| PQUAR          | 21,22 <sup>a</sup>  | 0,20 | 19,65 <sup>b</sup>       | 0,09 | 19,00 <sup>c</sup>  | 0,09 |
| PRP            | 79,90 <sup>a</sup>  | 0,77 | 75,45 <sup>b</sup>       | 0,34 | 74,94 <sup>a</sup>  | 0,62 |
| PT             | 177,55 <sup>b</sup> | 0,85 | 180,90 <sup>ab</sup>     | 0,57 | 183,73 <sup>a</sup> | 0,78 |
| VSUB           | 71,43 <sup>a</sup>  | 0,38 | 75,98 <sup>a</sup>       | 0,22 | 70,43 <sup>b</sup>  | 0,45 |

AC: Altura cernelha; ACOS: profundidade tórax; AD: altura dorso; AG: altura garupa; CAB: comprimento cabeça; CANT: comprimento antebraço; CC: comprimento corpo; CDL: comprimento dorso-lombo; CG: comprimento garupa; CMET: comprimento metatarso; CP: comprimento dorsal pescoço; CQUAR: comprimento quartela; CVP: comprimento ventral pescoço; LG: largura garupa; LP: largura peito; PANT: perímetro antebraço; PCAN: perímetro canela; PCAU: perímetro caudal pescoço; PQUAR: perímetro quartela; PRP: perímetro rostral pescoço; PT: perímetro torácico; VSUB: vazão subesternal. Letras distintas na mesma linha apresentam diferença significativa ( $P < 0,01$ ).

O padrão racial estabelecido pela Associação Brasileira de Criadores de Cavalos Crioulos (ABCCC) segue mensurações biométricas corporais de altura, perímetro de tórax e de canela como caráter impositivo para fins de registro (Pimentel *et al.*, 2017). Evidencia-se, no presente estudo, que a população amostral das distintas linhagens de éguas Crioulas analisadas não apresentou ampla variação ( $P < 0,01$ ) para as três características lineares (AC, PCAN e PT), o que assinala a importância do antagonismo dentro da raça Crioula para outras características biométricas que não estão sendo consideradas, estabelecendo-se padrões quantitativos distintos das linhagens de éguas uruguaias “La Invernada”,

argentinas “Cardal” e chilenas, bem como delineando-se diferenças dos moldes de seleção. Isso porque, após anos de seleção, mesmo separado pela geografia, ao reunir-se por meio da internacionalização, o cavalo Crioulo conserva características fenotípicas distintas.

Apesar das diferenças biométricas determinadas entre linhagens, estas devem conter alguns parâmetros biométricos inerentes ao cavalo de sela, ajustando-se a princípios de proporcionalidade, o que, de certa forma, estende-se a equilíbrio de rendimento musculoesquelético, com evolução técnica e principalmente física,

garantindo longevidade esportiva e de trabalhos (Hedge, 2004; Thomas, 2005).

Os cavalos com equilíbrio biométrico devem apresentar equidade entre as características CC e AC (Oom e Ferreira, 1987), sendo a razão entre essas duas características o mais próximo possível de um (Solonet, 1946; Torres e Jardim, 1981; Meira *et al.*, 2013). Portanto, distâncias  $<1$  ou  $>1$  informam desproporções biométricas entre essas características. Nesse contexto, verificou-se, no presente estudo, para as linhagens chilena, uruguaia “La Invernada” e argentina “Cardal”, índices de 1,14, 1,11 e 1,17, estando as três linhagens representadas pela amostra populacional utilizada, com índices da razão entre as características CC e AC próximos entre si e discretamente acima do intervalo considerado. As diferenças na característica biométrica CC ( $P<0,01$ ; Tab.1) na linhagem chilena, em relação aos outros grupos genéticos, explicam o índice da maior razão determinada na linhagem.

Quando a razão entre as características biométricas VSUB e ACOS foi mensurada, os resultados informaram equilíbrio entre as linhagens chilena, uruguaia “La Invernada” e argentina “Cardal” (1,0, 1,1 e 1,0), apesar de diferenças terem sido detectadas quando as características foram comparadas entre grupos genéticos ( $P<0,01$ ; Tab.1). No que tange aos equinos de sela já existe uma equidade entre as características especificamente morfométricas que determinarão um melhor desempenho para esses animais (Solonet, 1946; Torres e Jardim, 1981; Meira *et al.*, 2013), todavia as características individuais específicas da raça Crioula que culminarão com um desempenho morfológico e funcional mais eficiente, destaca-se as similaridades entre as razões das variáveis CC e AC e entre VSUB e ACOS, resultados esses detectados no presente estudo como supramencionado. Nesse sentido, de acordo com as especificidades notadas, as variáveis biométricas referentes e proporcionalidade corporal entre as linhagens de éguas chilenas, uruguaias “La Invernada” e argentinas “Cardal” utilizadas como progenitoras, apesar de suas diferentes origens, exercem papel importante na formação dos plantéis da raça Crioula. Ademais, conhecimentos acerca dessas variáveis nas diferentes linhagens que envolvem a seleção da raça Crioula são escassos, portanto a necessidade de descrevê-los traz benefícios não só

para a caracterização dessa amostra como também na elaboração de conhecimentos específicos às particularidades biométricas dos distintos grupos genéticos.

A desproporcionalidade conformacional é um acontecimento real em algumas raças brasileiras de sela originárias dos cavalos berberes, semelhantes à raça Crioula, como na raça Campeiro (McManus *et al.*, 2005), Mangalarga Marchador (Cabral *et al.*, 2004) e Quarto de Milha (Donofre *et al.*, 2014), variando em maior ou menor proporção. Porém, segundo alguns estudiosos em morfometria, harmonia e simetria entre as partes do corpo são fundamentos básicos para obtenção de melhores desempenhos no cavalo de sela, além de significarem beleza morfológica (Ensminger, 1978; Torres e Jardim, 1981; McManus *et al.*, 2008; Pimentel *et al.*, 2017) e longa vida de serviço (Hedge, 2004; Thomas, 2005). Nesse contexto, o conhecimento dessas variações entre as linhagens chilena, uruguaia “La Invernada” e argentina “Cardal” fornece informações objetivas inerentes a um processo de seleção, com o propósito de determinar um biotipo que favoreça a execução da função a que o animal é destinado (Hedge, 2004).

Na prática, a seleção de equinos dentro dos criatórios tem sido realizada com base nas experiências pessoais de especialistas que, por vezes, acaba sendo a única estratégia utilizada de seleção. Tendo em vista que essa seleção é executada em uma idade precoce dos animais a determinação de elementos específicos relacionados a biometria dos indivíduos se torna ainda mais complexa. Sendo assim estudos que comprovem que algumas características morfológicas trarão benefícios no futuro da raça são fundamentais para que a seleção seja mais eficiente e criteriosa. Neste contexto a biometria de indivíduos da raça Crioula podem ser projetados, principalmente quando essas diferenças entre linhagens forem analisadas. Nesse sentido, admitir que um único “olhar” pode ser considerado suficiente para a predição dos desempenhos morfológico e funcional parece ser uma manobra, no mínimo, muito arriscada para um processo que pode levar muito tempo antes do surgimento dos resultados (Pimentel, 2016). As variações biométricas entre linhagens identificadas neste estudo poderão ser utilizadas como uma ferramenta no processo de seleção da raça Crioula, com possibilidade de suprir

insuficiências, falta de informatização e referenciação da biometria na constituição de uma base de dados para essas características, a fim de orientar criatórios e profissionais no processo de cruzamentos entre indivíduos, considerando-se as linhagens referenciadas.

### CONCLUSÃO

Há variabilidade fenotípica entre as linhagens de éguas Crioulas uruguaia “La Invernada”, argentina “Cardal” e chilena, devendo ser consideradas no processo de seleção da raça. Os animais da linhagem chilena apresentaram-se como o grupo genético com maior variabilidade genética entre as linhagens estudadas.

### AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio do CNPq, da Fapergs e da Capes.

Os autores agradecem ao Dr. João Rouget Perez Wrege (Cabanha Os Charruas) e a Cabanha La Invernada (Estância La Invernada Uruguai) pela ajuda durante a coleta de dados.

### REFERÊNCIAS

- BERED, F.; BARBOSA-NETO, J.F.; DE CARVALHO, F.I.F. Genetic variability in common wheat germplasm based on coefficients of parentage. *Genet. Mol. Biol.*, v.25, p.211-215, 2002.
- BERNARDO, R. *Breeding for quantitative traits in plants*. Woodbury: Stemma Press, 2002. 369p.
- BUDIANSKY, S. *The nature of horses: exploring equine evolution, intelligence, and behavior*. New York: Free Press, 1997. 290p.
- CABRAL, G.C.; ALMEIDA, F.Q.; QUIRINO, C.R. *et al.* Avaliação morfométrica de equinos da raça Mangalarga Marchador: índices de conformação e proporções corporais. *Rev. Bras. Zootec.*, v.33, p.1798-1805, 2004.
- COSTA, M.D.; BERGMANN, J.A.G.; PEREIRA, C.S. *et al.* Avaliação dos fatores genéticos e de ambiente que interferem nas medidas lineares dos pôneis da raça Brasileira. *Rev. Bras. Zootec.*, v.27, p.491-497, 1998.
- DONOFRE, A.C.; PUOLI FILHO, J.N.P.; FERREIRA, I.E.D.P. *et al.* Equilíbrio de cavalos da raça quarto de milha participantes da modalidade de três tambores por meio de proporções corporais. *Ciênc. Rural*, v.44, p.327-332, 2014.
- ENSMINGER, M.E. *Producción equina*. Buenos Aires: El Ateneo, 1978. 471p.
- HEDGE, J. *Horse conformation: structure, soundness and performance*. Guilford: Lyons press, 2004. 496p.
- KIM, H.S.; WARD, R.W. Genetic diversity in Eastern U.S. soft winter wheat (*Triticum aestivum* L. em Thell.) based on RFLPs and coefficient of parentage. *Theor. Appl. Genet.*, v.94, p.472-479, 1997.
- KURTZ FILHO, M.; LÖF, H.K. Biometria de equinos da raça Crioula no Brasil. *Arch. Vet. Sci.*, v.12, p.47-51, 2007.
- LIMA, R.A.S.; SHIROTA, R.; BARROS, G.S.C. *Estudo do complexo do agronegócio cavalo*. Piracicaba: ESALQ/USP, 2006. 250p.
- McMANUS, C.M.; FALCÃO, R.A.; SPRITZE, A. *et al.* Caracterização morfológica de equinos da raça Campeiro. *Rev. Bras. Zootec.*, v.34, p.1553-1562, 2005.
- McMANUS, C.M.; SANTOS, S.A.; SILVA, J.A. *et al.* Body indices for the pantaneiro horse. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.*, v.45, p.362-370, 2008.
- MEIRA, C.T.; PEREIRA, I.G.; FARAH, M.M. *et al.* Seleção de características morfofuncionais de cavalos da raça Mangalarga Marchador por meio da análise de componentes principais. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.65, p.1843-1848, 2013.
- BERBARI NETO, F. *Evolução de medidas lineares e avaliação de índices morfométricos em garanhões da raça Campolina*. 2005. 107f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campo dos Goytacazes, RJ.
- OOM, M.M.; FERREIRA, J.C. Estudo biométrico do cavalo Alter. *Rev. Port. Ciênc. Vet.*, v.83, p.101-148, 1987.
- PARÉS-CASANOVA, P.M. Zoometria. In: ASTIZ, C.S. (Ed.). *Valoración morfológica de los animales domésticos*. Madri: Artegraf, 2009. p.171-198.

PIMENTEL, A.M.H. *Associação da Biometria no Desempenho Morfo Funcional no Cavalo Crioulo Participante do Freio de Ouro*. 2016. 99f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

PIMENTEL, A.M.H.; RODRIGUES, W.B.; MARTINS, C.F. *et al.* Gender on the growth of Criollo foals from birth to three years of age. *Cienc. Rural*, v.47, p.e20150989, 2017.

RIBEIRO. D.B. *O cavalo: raças, qualidades e defeitos*. São Paulo: Globo, 1988. 318p.

SOLANET, E. *Tratado de hipotecnia*. Buenos Aires: Morata, 1946. 401p.

THOMAS, H.S. *The horse conformation handbook*. North Adams: Storey Publishing, 2005. 387p.

TORRES. A.P.; JARDIM. W.R. *Criação do cavalo e de outros equinos*. 2.ed. São Paulo: Nobel, 1981. 654p.

VELOSO, R.C.; WINKELSTROTTER, L.K.; SILVA, M.T.P. *et al.* Seleção e classificação multivariada de modelos não lineares para frangos de corte. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.68, p.191-200, 2016.

VIEIRA. E.A.; CARVALHO, F.I.F.; OLIVEIRA, A.C. *et al.* Associação da distância genética em trigo estimada a partir de caracteres morfológicos, caracteres fenológicos e dos componentes do rendimento de grãos. *Rev. Bras. Agrociênc.*, v.13, p.161-168, 2007.