

**INFLUÊNCIA DA ANGULAÇÃO DAS ARTICULAÇÕES  
ESCÁPULO-UMERAL, COXO-FEMURAL E TIBIO-  
METATARSIANA NA PROVA DE ANDADURA DOS CAVALOS  
DA RAÇA CRIOULA.**

**INFLUENCIA DE LA ANGULACIÓN DE LAS ARTICULACIONES  
ESCAPULOHUMERAL, COXO-FEMURAL Y TIBIO-METATARSIANA EN  
PRUEBA DE ANDADURA DE LOS CABALLOS DE LA RAZA CRIOULA.**

**INFLUENCE OF THE SCAPULA-HUMERUS ANGLE, COXO-FEMURS AND  
TIBIO-III- METATARSAL ANGLE IN GAIT PROOF OF CRIOULO HORSES**

**DOS SANTOS, Carlos Anselmo\*<sup>1</sup>; PAGANELA, Julio César<sup>1</sup>; RIPOLL, Pedro  
Kutcher<sup>1</sup>; PAZ, Cahue.<sup>1</sup>; TORRES, Aníbal Janckzac<sup>2</sup>; NOGUEIRA, Carlos  
E. Wayne<sup>3</sup>**

*1- Acadêmico do curso de Medicina Veterinária/FV/ UFPel, RS, Brasil;*

*2- Mestrando em Medicina Veterinária/FV/UFPel, RS, Brasil;*

*3- Med. Vet. Prof. Dr. Depto. de Clínicas Veterinárias/FV/ UFPel, RS, Brasil,*

*\* carlaoanselmosantos@hotmail.com*

**Endereço para correspondência:**

Departamento de Clínicas Veterinária

Faculdade de Veterinária - UFPel

Campus Universitário s/nº

Caixa Postal 354

CEP 96010-900

**Resumo**

A conformação de um cavalo é a chave para seu método de progressão, considerando o cavalo Crioulo um cavalo de sela, que deve desempenhar movimentos cômodos e progressivos, as medidas angulares dos eixos ósseos, das principais articulações envolvidas na dinâmica do movimento, devem ser avaliadas para melhor caracterização do padrão racial e entendimento das principais lesões locomotoras da raça. A prova de andadura é exigente pelo fato de acionar de modo complexo todos os músculos do animal o que permite apreciar a amplitude e a coordenação de seus movimentos. Nesta prova é avaliada sua definição, manutenção, comodidade, naturalidade, tipicidade, qualidade e progressão. objetivou-se com o presente estudo estabelecer uma relação dos ângulos escápulo-umeral, coxo-femural e túbio-metatársicos, com o desempenho desses animais na prova de andadura, relacionando assim diretamente ângulos e notas. Foram avaliados 74 equinos que participaram das Classificatórias do Freio de Ouro, nas cidades de Bagé e Pelotas. As medidas aferidas foram: ângulo da escápula com o solo, ângulo do íleo com o solo e ângulo túbio-

metatársico. Para aferir os ângulos das articulações foi usado um artrogoniômetro. Os valores médios observados nos cavalos da raça Crioula de competição foram: 57,9 graus de ângulo escápula-solo, 19,8 ângulo graus coxa-solo, 149,3 graus ângulo tíbio-metatarsiano. A articulação que mantém correlação positiva com o resultado nas três etapas da prova é a articulação escapulo-umeral. Já as articulações coxo-femorale e tíbio-metatársica demonstraram uma grande variação em relação a cada etapa da prova.

**Palavras chave:** escapulo-umeral, coxo-femural, tíbio-metatarsiano, cavalo crioulo, freio de ouro.

## Abstract

The conformation of a horse is the key to his method of progression, considering the Crioulo horse a saddle horse, which must play handiness and progressive movements, measures angular shafts of bone, major joints involved in the dynamics of movement, must be evaluated for better characterization of the standard racial and understanding of major breed likeness. Gaits proof is demanding by the fact trigger so complex all the muscles of the animal which allows assess the extent and coordination of their movements. This evidence is assessed its definition, maintenance, convenience, naturalness, typical features, quality and progress. The aim of this study is to establish a relationship between the scapula-humerus, coxo-femurs and tibio-III metatarsus angles, with the performance of these animals in the test of gait, thus linking directly angles and notes. Seventy four horses were evaluated, that participated in the pre selections Freio de Ouro tournament, in the cities of Bagé and Pelotas. The measures were assessed: angle of the blade with the ground, angle of the ileum with the ground and angle-tíbio metatarsal. To measure the angles of the joints was used an artrogoniômetro. The average values observed in the Crioulo horse of competition were: 57.9 degrees of scapula-humerus angle, 19.8 degrees coxa-ground angle, 149.3 degrees tíbio-metatarsal angle. The articulation which maintains a positive correlation with the outcome in the three stages of gait proof is the articulation scapula-humerus. Already the joints coxo-femurs and tíbio-III metatarsus showed a wide variation regarding each step of gait proof.

**Keywords:** scapula-humerus, coxo-femurs, tibio-III metatarsus, Crioulo horse, Freio de Ouro tournament.

## Introdução

O cavalo Crioulo demonstra em sua origem uma grande variedade etnográfica, porem é descendente direto do cavalo trazido às Américas. As raças formadoras da pirâmide racial do cavalo crioulo foram cavalos de sela, portanto a conformação do cavalo crioulo é delineada com características morfológicas adaptadas para sua função, que ao passar das décadas foi aprimorada de acordo com as tarefas executadas pelos mesmos, originando assim seu próprio padrão racial (ABCCC, 2008).

De acordo Stashak (2006) a conformação é definida como a forma ou o contorno de um animal. Esta definição pode ser ampliada para incluir a relação de forma e função. A conformação de um cavalo é a chave para seu método de progressão e fator

importante na sanidade dos membros, pois frequentemente determina a vida útil de um cavalo.

A prova de Andadura é exigente pelo fato de acionar de modo complexo todos os músculos do animal o que permite apreciar a amplitude e a coordenação de seus movimentos. Nesta prova é avaliada sua definição, manutenção, comodidade, naturalidade, tipicidade, qualidade e progressão. Para a avaliação destes atributos os animais recebem uma nota de 0 a 10 para cada etapa da prova, atribuídas por três jurados.

É importante perceber que a dinâmica da locomoção dos eqüinos é influenciada por uma miríade de fatores, como a saúde do animal, nutrição, treinamento, forma física e conformação. A conformação é o único fator que não pode ser alterado significativamente, visto que é herdada (STASHAK, 2006).

Considerando o cavalo Crioulo um cavalo de sela, que deve desempenhar movimentos cômodos e progressivos, as medidas angulares dos eixos ósseos, das principais articulações envolvidas na dinâmica do movimento, devem ser avaliadas para melhor caracterização do padrão racial e entendimento das principais lesões locomotoras da raça.

Diante deste cenário, objetivou-se com o presente estudo estabelecer uma relação dos ângulos escápulo-umeral, coxo-femural e tíbio-metatarsícos, com o desempenho desses animais na prova de andadura, relacionando assim diretamente ângulos e notas.

## **Material e Métodos**

Foram avaliados 74 eqüinos, com idade entre 5 e 15 anos que participaram das Classificatórias do Freio de Ouro, nas cidades de Bagé e Pelotas. Todos se apresentavam clinicamente sadios e com bom estado corporal.

Os animais eram avaliados em superfície plana, as medidas aferidas foram: ângulo da escápula com o solo, ângulo do íleo com o solo e ângulo tíbio-metatarsíco. Para aferir os ângulos das articulações foi usado um artrogoniômetro.

Ângulo escápula-solo: aferido apoiando-se o centro do artrogoniômetro no ponto determinado pelo encontro da escápula com o úmero, mantendo a haste fixa no sentido horizontal paralela ao solo e a haste móvel passando no ponto marcado na crista da escápula;

Ângulo coxal-solo: aferido apoiando-se o centro do artrogoniômetro na articulação dos ossos íleo e fêmur, mantendo-se a haste fixa no sentido horizontal paralela ao solo e haste móvel passando pela ponta do íleo;

Ângulo tíbio-metatarsíco: aferido apoiando o artrogoniômetro na vista plantar da articulação do jarrete, deixando-o paralelo ao osso da tíbia e ao osso metatarsiano;

Durante a prova de andadura, tomava-se nota do julgamento de cada animal para posterior análise dos dados, os animais que eram penalizados não foram avaliados. Todos os ângulos que serão comentados a seguir referem-se à respectiva articulação envolvida no estudo em relação ao solo.

O tipo de prova escolhido para realizar o estudo, foi a andadura, pois esta é a que sofre menor interferência de fatores externos, como por exemplo: temperamento do animal, ginete, bovinos, tipo de pista entre outros.

## Resultados e Discussão

Os valores médios observados nos cavalos da raça Crioula de competição foram: 57,9 graus de ângulo escápula-solo, 19,8 ângulo graus coxal-solo, 149,3 graus ângulo túbio-metatarsiano. Os ângulos analisados foram divididos em: menores ângulos, média dos animais e maiores ângulos; para um melhor entendimento dos resultados.

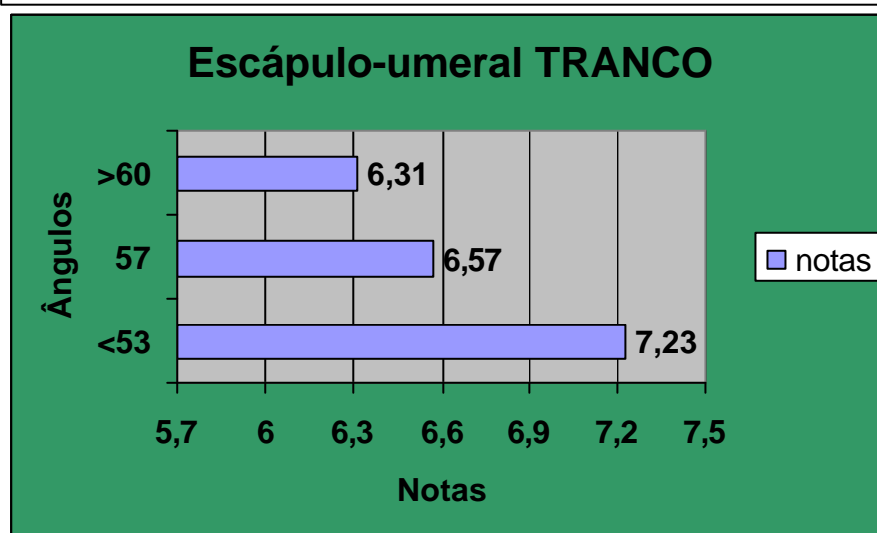
### Tranco

O tranco é um andar de quatro tempos, independente da forma em que é realizado. Cada tempo é dado quando o casco pousa no chão. Em geral a marcha se inicia por um membro anterior, e a sucessão de apoio é desta maneira: MAD, MPE, MAE, MPD, ocorrendo de forma cadenciada, e constante. Porém nas fases de apoio e sustentação, a duração de cada uma deve ser igual (FUNTANILLAS,2004).

Nesta marcha não existe momento de suspensão e há sempre dois ou três membros apoiados no chão. O ângulo escapulo-umeral incide de forma direta no comprimento do passo. Contudo o rastro dos anteriores deve ser batido pelo dos posteriores (MONINA, 2006).

Em relação ao ângulo escapulo-umeral os animais que obtiveram as melhores notas em média foi os que apresentaram ângulo menor que 53 graus, com 7,2 de pontuação, os animais que tiveram ângulo acima de 60 graus obtiveram em média 6,3 de pontuação. Conforme gráfico 1:

Gráfico 1. Média de notas conforme os ângulos escapulo umeral ao tranco.

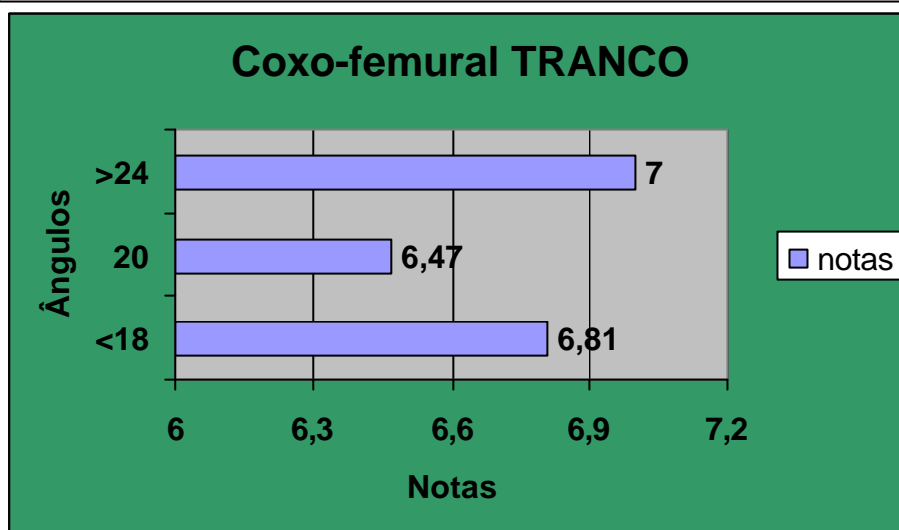


Confirmando assim a hipótese de Stashak (2006) que cavalos com uma escápula mais horizontal ou uma articulação do ombro mais flexionada demonstram extensão máxima da articulação do cotovelo em relação ao ângulo no contato inicial com o chão. Isso prolonga a fase de contato com o solo. Sendo assim produzindo um tranco com melhor avanço e maior comodidade.

Para Monina (2006) um ângulo de 45 graus, o comprimento do passo é igual à altura do animal. À medida que o ângulo aumenta diminui a amplitude e rendimento da marcha e ângulos acima de 55 graus reduzem em 25% a longitude em relação aos de 45 graus. Pode-se observar no presente trabalho, que animais com ângulos maiores que 53 graus obtiveram notas mais baixas devido a essa diminuição da amplitude e rendimento da marcha.

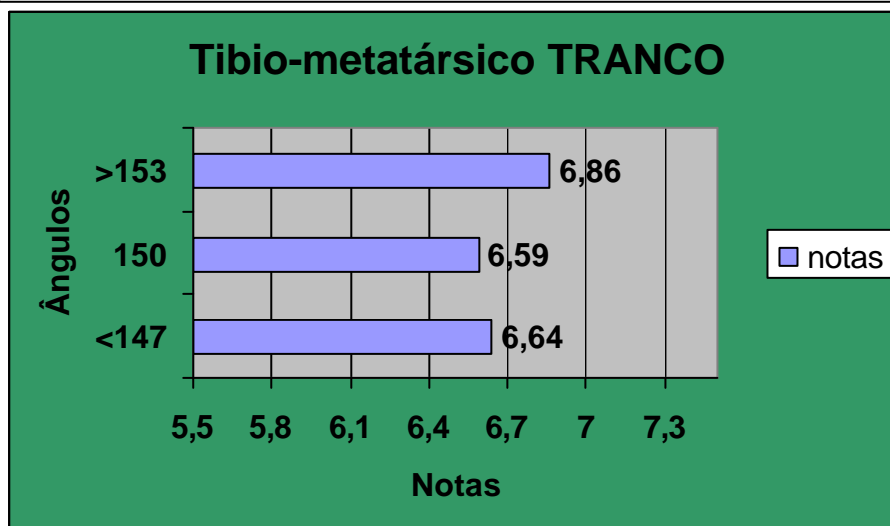
As maiores notas de tranco quando relacionadas com a articulação coxo-femural, foram as dos cavalos com maiores angulações de garupa, ou seja, animais com garupas mais verticais. Conforme o gráfico 2:

Gráfico 2. Médias de nota conforme o ângulo coxo-femural ao tranco.



A angulação tíbio-metatarsiana, assim como na coxo-femural demonstrou que cavalos com ângulos de jarretes mais retos mantêm uma tendência de melhores notas de tranco em relação aos demais ângulos.

Gráfico 3. Médias de nota conforme o ângulo tíbio-metatarsico ao tranco.



O tranco por ser a andadura mais lenta e menos elevada, sem fase de suspensão, teria menor influência da angulação coxo-femural e tíbio-metatarsica porque é uma andadura de passadas mais horizontais. Hipótese esta confirmada, já que as melhores notas de trote são as dos animais com ângulos mais horizontais de coxo-femural e tíbio-metatarsiano, pois no trote o que predomina são movimentos de suspensão.

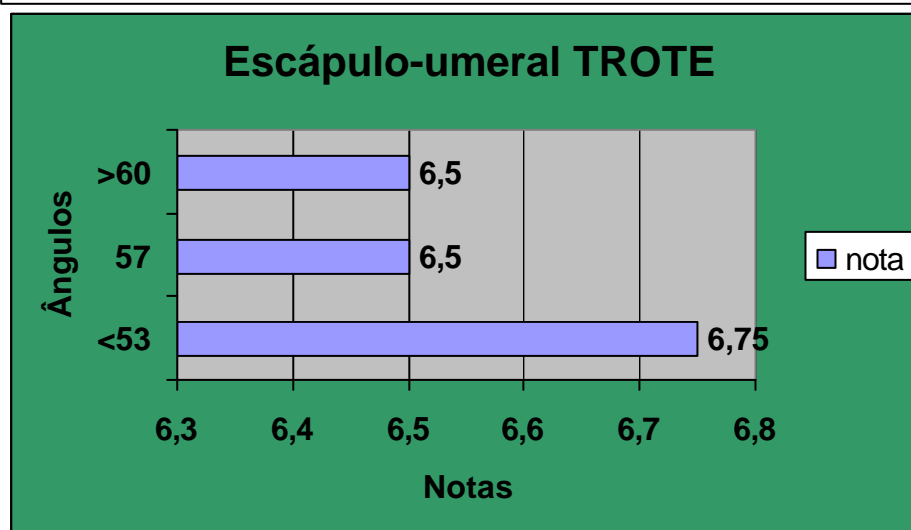
Segundo Funtanillas (2004) no tranco, cabeça e pescoço se relacionam com os membros posteriores através da inércia de impulsão que estes transmitem através da coluna vertebral, compensado pelo centro de gravidade para frente durante a marcha. Esta afirmação é evidenciada com os resultados obtidos neste estudo com a raça crioula, relacionando o ângulo escápulo-umeral, apresentando as melhores notas durante o tranco.

## Trote

O trote é uma andadura natural, simétrica, de dois tempos e saltada. É simétrica porque a ação de cada diagonal se repete em cada ciclo (MAE, MPD, MAD E MPE). Os dois tempos estão dispostos por sucessivos apoios de cada diagonal com o terreno, separados pelo tempo de suspensão, razão esta que justifica a qualidade do trote. Nesta fase os membros que geram impulsão se contraem e encurtam, assim à força de gravidade fará atuação no pouso do corpo pelo terreno, com extensão progressiva das articulações da diagonal oposta. Quanto mais prolongado for o tempo de suspensão, mais largo será o trote (FUNTANILLAS, 2006). Nesta andadura o animal mantém um momento de suspensão absoluta no ar pelos quatro membros (MONINA, 2006)

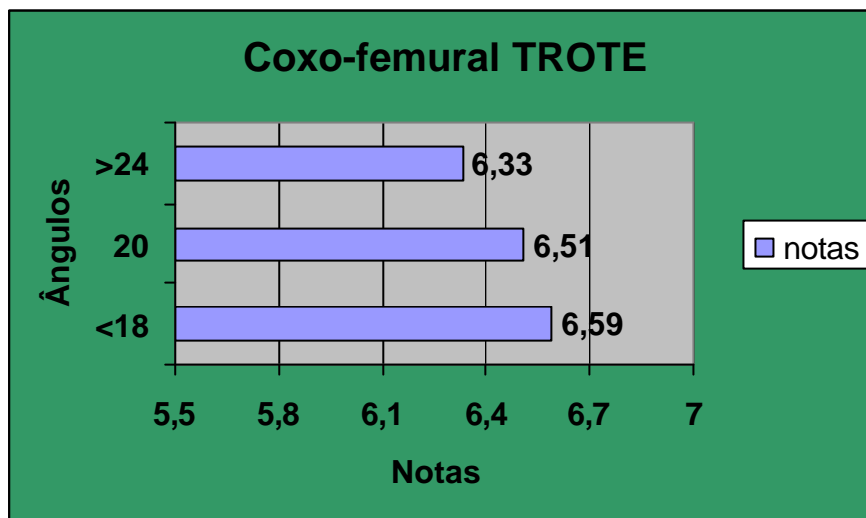
O trote, não diferiu do tranco em relação a esta articulação, visto que os animais com menores ângulos de escapulo-umeral ( $<53^\circ$ ) foram os que obtiveram as melhores notas, associando-se assim a conclusão de Larrouse (2006), na qual cita que a melhor combinação em termos de espádua é uma escápula naturalmente inclinada, que forme um ângulo relativamente fechado com um úmero curto. E segundo Stashak (2006), uma conformação de escapulo umeral mais reta resulta em um andamento curto e picado, o qual não desejável para na raça Crioula, pelo fato de ser avaliado a comodidade na andadura.

Gráfico 4. Média de notas conforme os ângulos escapulo umeral ao trote.



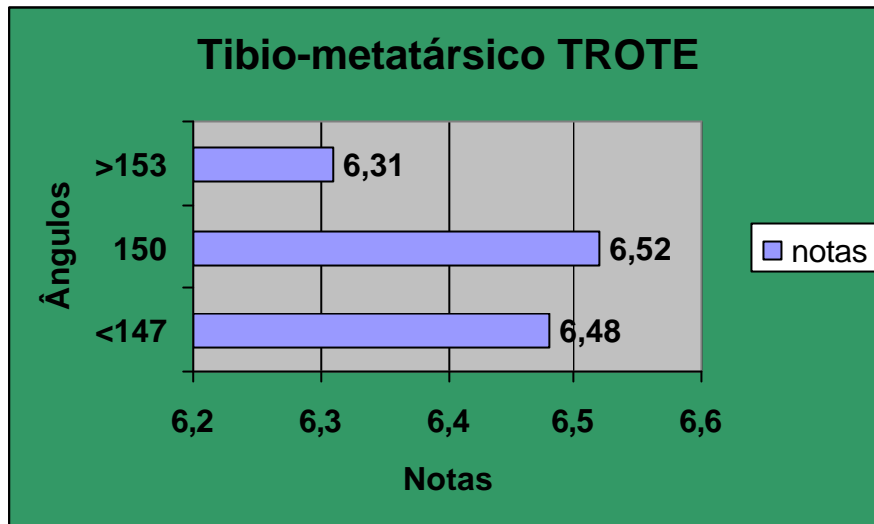
A articulação coxo-femural demonstrou variação quando comparada com sua função no tranco, visto que no trote os animais com as melhores notas foram os de menores ângulos de coxo-femural. Segundo Larrouse (2006) a bacia inclinada é encontrada nos cavalos de corrida do tipo quarto de milha, onde uma bacia mais horizontal oferece uma amplitude melhor de passada.

Gráfico 5. Médias de nota conforme o ângulo coxo-femural ao trote.



Os animais com ângulo tíbio-metatarsico menores foram os que tiveram o melhor desempenho, e mantiveram a mesma contrariedade da articulação coxo-femural em relação ao tranco, pois os animais com ângulos mais retos de jarrete foram os com melhor tranco e os com ângulos mais horizontais se destacaram no trote. As melhores notas de trote foram acompanhadas por ângulos menores, pois no trote a intensidade de impulsão e suspensão são maiores que no tranco, portanto confirmando assim à afirmação de Funtanillas (2004), em que a correta função da articulação coxal e társica favorecem a ação natural dos membros posteriores para a impulsão do corpo do cavalo. Esse tipo de resultado é mantido pelo tipo de movimento que cada andadura desenvolve durante a locomoção.

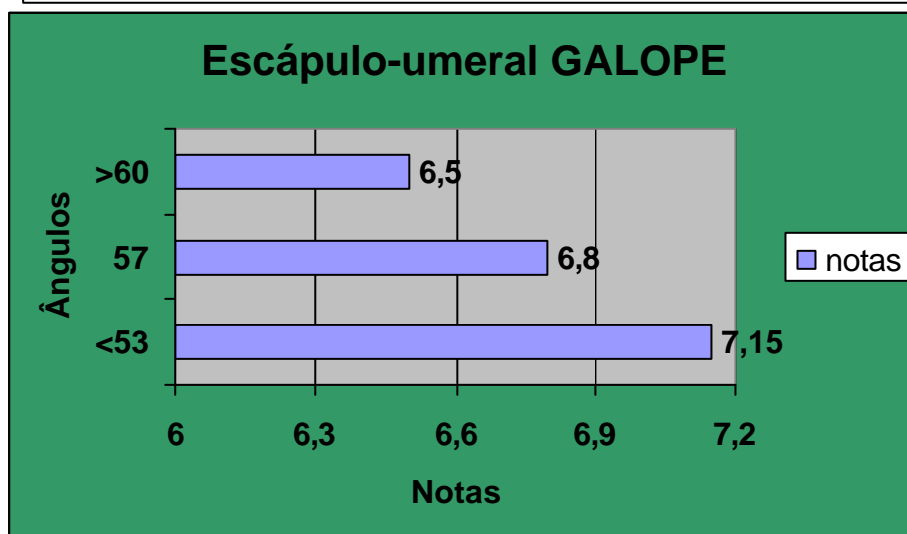
Gráfico 6. Médias de nota conforme o ângulo tíbio-metatarsico ao trote.



### Galope

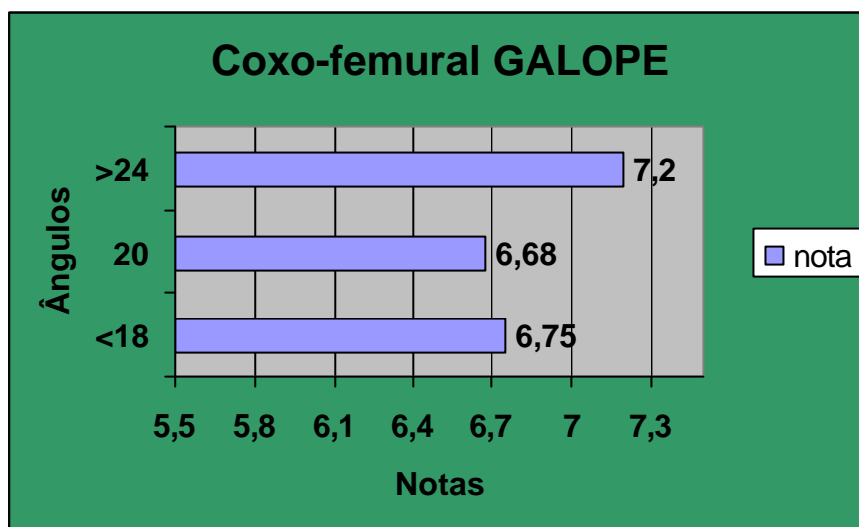
O galope é uma andadura natural, assimétrica e saltada, sendo um andamento de três tempos que se transformam em quatro somente no galope de carreira. O galope é uma série de saltos sem interrupção, nesta andadura o cavalo alterna o apoio uni, bi ou tripedal com períodos de suspensão no ar (FUNTANILLAS, 2004).

Gráfico 7. Médias de nota conforme o ângulo escapulo-umeral ao galope.



No galope assim como no tranco e no trote os animais com ângulos escapulo-umeral mais horizontais foram os de melhores notas, concluindo assim que o ângulo escapulo umeral mantêm a mesma tendência em ambas andaduras. Resultados esses que acompanham outras modalidades eqüestres, pois Stashak (2006), em seu estudo com cavalos de salto e adestramento concluiu que eqüinos com paletas mais horizontais tiveram os melhores resultados nessas modalidades.

Gráfico 8. Médias de nota conforme o ângulo coxa-femural ao galope.

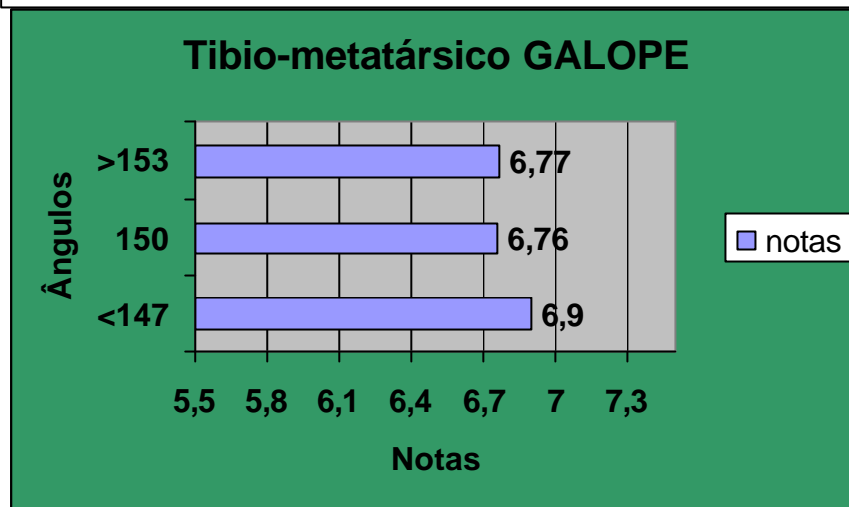


Os resultados obtidos com a articulação coxo-femural assemelham-se com os obtidos com essa articulação no tranco, onde os cavalos com maior angulação de garupa demonstraram melhores notas que os demais. Segundo Larrouse (2006) cavalos com jarretes mais retos, geralmente acompanham garupas mais anguladas, sendo assim obtendo uma facilidade maior em empregar os posteriores embaixo do corpo por uma questão de biodinâmica de movimento. Por outro lado são cavalos em que mantêm sua musculatura coxal e lombar em constante stress.

Os animais com menores angulações de jarrete tiveram as melhores notas, seguindo assim a mesma linha do trote, porém diferentemente ao resultado obtido nessa articulação em relação ao tranco. Tais resultados se justificam pelo tipo de movimento realizado em cada andadura, nas quais o trote e o galope se assemelham mais em movimentos e resultados quando comparadas ao tranco.

Os resultados obtidos na raça Crioula mostraram-se contrários a outros estudos, visto que Back *et al* (1996) relataram que articulações mais retas de jarrete estavam relacionadas a maiores passadas e maior duração de suspensão e, também, a maior extensão da movimentação do tarso. No presente trabalho os animais com menores angulações de jarrete foram os que apresentaram as melhores notas de galope, mas é necessário ressaltar que na raça crioula também é avaliado no galope, sua comodidade, na qual acredita-se que cavalos com angulações de jarretes mais retas tenham pior cômodo.

Gráfico 9. Média de nota conforme o ângulo tíbio-metatarsico ao galope.



Para Stashak (2006), membros posteriores verticalizados apresentam menor comprimento geral e produzem movimentos eficientes, adequados para cavalos de caça e de corrida. Em geral cavalos com ângulos menores apresentam um comprimento maior e estão geralmente associados a uma conformação de acampado ou de jarretes em foice. O relacionamento do comprimento dos ossos, os ângulos das articulações e a altura total dos membros posteriores indicarão o tipo de ação e a quantidade de energia produzida.

## Conclusão

Na prova de Andadura do Freio de Ouro os animais com menor ângulo escapulo-umeral obtiveram as notas mais altas nas três etapas da prova, pois quanto menor o ângulo escapulo-umeral mais curta e rápida será a passada, o que facilita na progressão do movimento.

Em relação a articulação coxo-femural no tranco os animais com maiores ângulos foram os que tiveram as melhores notas, assim como no galope, visto que no galope necessita-se de um maior engajamento dos membros posteriores. Porém no trote os cavalos com menores angulações obtiveram notas mais altas visto que é uma andadura de suspensão onde é essencial a biodinâmica das articulações para a realização da mesma.

Já em relação a articulação tíbio-metatarsica, no tranco os animais com maior angulação obtiveram as notas mais altas, pois no tranco os membros anteriores tem maior ação no movimento. No trote os animais com angulação dentro da média dos avaliados obtiveram as notas mais altas. No galope os animais com menor angulação tíbio-metatarsiana obtiveram as notas mais altas.

Cavalos com angulação excessiva de tíbio-metatarsiano devem realizar um movimento maior para iniciar o movimento, concluindo assim que animais com ângulos

intermediários de jarrete desempenham uma passada rápida e cômoda, gerando assim melhor harmonia na andadura.

Vista a variada influência de cada articulação nas diferentes fases da andadura dos cavalos da raça Crioula, deve-se buscar o equilíbrio entre esses fatores estudados, porém a articulação que manifestou-se de maneira mais estável em todas as andaduras, foi a escapulo-umeral, devendo assim ser a de maior peso na busca de características de andamento no cavalo crioulo.

## **Referências Bibliográficas**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAVALOS CRIoulos (ABCCC); **História da Raça Crioula**. Disponível em: [http://www.abccc.com.br/historico.php?e\\_p=11](http://www.abccc.com.br/historico.php?e_p=11). Acesso em: 12/07/08.

BACK, W., SCHAMHARDT, H.C., BARNVELD, A.; **The influence of conformation on the fore and hind limb kinematics of trotting Dutch Warmblood horses**. Pferdeheilkunde, ed. 12. p 647-650, 1996.

FUNTANILLAS, A.; **Elementos de podologia eqüina y herrado corretivo** – 1º. Ed. - Buenos Aires: Hemisfério Sur, 2004.

MONINA, M. I.; Biomecânica equina In: BOFFI, F. M.; **Fisiologia del Ejercicio en Equinos** – 1º Ed. – Buenos Aires: Inter-Médica, 2006.

LAROUSSE DOS CAVALOS. **Larousse du cheval** – 1º Ed. - São Paulo: Larousse do Brasil, 2006.

STASHAK, T. S.; Relação entre conformação e claudicação. **Claudicação em Equinos segundo Adams**, Editora Roca Ltda, 4ª edição, São Paulo, SP, p. 73 – 100, 2006.