



O POTENCIAL DA AVALIAÇÃO LINEAR PARA A RAÇA LUSITANA

António Vicente^{1,2,3}, **Margarida Pais Mateus**^{3,4,5}, **Nuno Carolino**^{4,5,6,7}

¹ Instituto Politécnico de Santarém – Escola Superior Agrária, Santarém, Portugal;

² CERNAS, Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade, Coimbra, Portugal;

³ Associação Portuguesa de Criadores do Cavalo Puro-Sangue Lusitano (APSL), Estoril, Portugal;

⁴ CIISA, Centro de Investigação Interdisciplinar em Sanidade Animal, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal;

⁵ Associate Laboratory for Animal and Veterinary Sciences (AL4AnimalS), Portugal;

⁶ Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal;

⁷ Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P., Vale de Santarém, Portugal.

O Cavalo Lusitano representa a principal raça equina autóctone de Portugal, que evoluiu na região meridional da Europa como um animal de guerra usado em combate e que sofreu uma influência e seleção mais antiga pelos humanos,

comparativamente a muitas outras raças de cavalos mais modernas. É o protótipo do cavalo de sela, com destreza, aliada a um temperamento dócil e andamentos generosos, ágeis e confortáveis (Monteiro, 1983).

Apresenta-se atualmente como uma raça global (a mais internacional e importante das cerca de 60 raças autóctones portuguesas), dispersa um pouco por todo o mundo e, como tal, deverá envidar-se esforços contínuos na sua caracterização e estudo, com obtenção de cada vez mais informação relevante que possa auxiliar a criação desta importante população equina. O cavalo Lusitano sempre foi empiricamente selecionado, do passado até ao presente, pelos seus atributos de morfologia, conformação e beleza, a par do seu desempenho funcional em atividades ligadas ao trabalho de campo, tauromaquia e arte equestre (Vicente e Faria, 2023).

É reconhecidamente aceite que a conformação é mais importante na criação de cavalos do que em outras espécies pecuárias (Preisinger et al., 1991), particularmente naquelas raças tradicionalmente selecionadas pelas suas características morfológicas (em relação ao padrão racial), como é o caso do cavalo Lusitano. As características morfológicas também definem os limites para a amplitude de movimento e função, e a capacidade funcional dos cavalos, apresentando um impacto relevante na dinâmica, performance, longevidade (Preisinger et al., 1991) e habilidade para o ensino (Barrey et al., 2002).

Dentro da caracterização morfo-funcional dos animais, incluindo cavalos, existem duas abordagens principais que podem ser realizadas:

1) caracterização qualitativa - classificação de aspetos específicos de morfologia e conformação (p.e., comprimento do pescoço) através da descrição linear do animal numa escala biológica.

2) caracterização quantitativa - pela classificação/ atribuição de notas numa escala de valor a aspetos de conformação e andamentos) (p.e., cabeça e pescoço).

A metodologia tradicional de avaliação morfológica de um cavalo (caracterização quantitativa) consiste

em apreciar o animal segundo o padrão da raça, com base numa escala de pontuação, em que as regiões corporais ou andamentos são analisados em cada animal e pontuados com a aproximação ao que está descrito nesse padrão (Holmström e Back, 2013; Saastamoinen e Barrey, 2000).

Mais recentemente surgiu outro sistema de apreciação da morfologia dos animais com interesse zootécnico denominado por avaliação linear. O método de avaliação linear é outra forma de avaliar a conformação dos animais de forma qualitativa. Apresenta-se como uma avaliação menos subjetiva para quem avalia, consistindo apenas na observação e descrição de cada característica específica, definida entre os dois extremos biológicos e a escala de pontuação é baseada em pontos da distribuição normal da população. Por exemplo, para a característica "comprimento do pescoço", um extremo biológico corresponde a "curto" e o outro extremo a "comprido". A avaliação linear apresenta uma vantagem face ao método tradicional devido à sua menor subjetividade, em que existe uma relação linear entre a pontuação atribuída e a característica avaliada, existindo uma discriminação mais clara entre indivíduos e onde a informação obtida é bastante mais detalhada (Stock, 2013; Mateus, 2022).

Através da avaliação linear é possível que dois animais avaliados com a mesma nota para determinada característica (p.e., comprimento do garrote) sejam muito semelhantes para essa característica. Ao contrário, através da avaliação quantitativa, 2 animais classificados com a mesma nota em determinada região corporal (p.e., Espádua e Garrote) podem ser algo diferentes. No caso da raça Lusitana este sistema de avaliação linear foi implementado em 2017 aquando das alterações efetuadas no regulamento do Livro Genealógico, sendo denominado como avaliação pela "Tabela Padrão" (Figura 1). Com a tabela padrão o que se pretende é fazer como que um "R-X" a cada cavalo avaliado, descrevendo detalhadamente tudo o que se pode observar, neste caso específico do Lusitano,

referente a 63 diferentes características, podendo ainda serem indicados 23 defeitos (de aprumos, etc.). A escala empregue está subdividida em 9 classes de 0 a 40 pontos, com intervalos de 5 pontos. Deste modo existem algumas notas médias mais centrais (15, 20, 25) e depois as notas mais extremas (0, 5, 10, 30, 35 e 40). Apresenta-se como uma metodologia mais objetiva, informativa, com poder discriminante, mas onde é necessário mais tempo para a apreciação de cada indivíduo e de um elenco técnico de avaliadores mais qualificado.

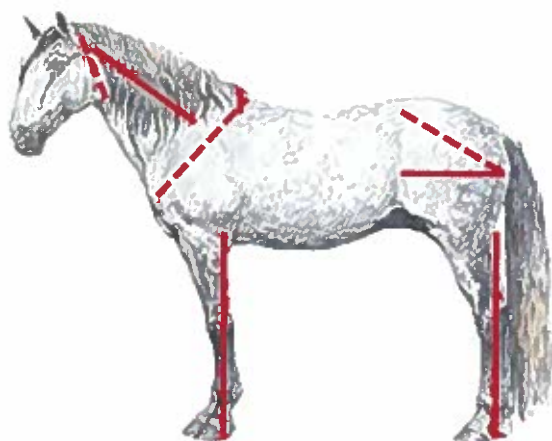


Figura 1 – Esquema indicativo de auxílio na avaliação linear no cavalo Lusitano com a implementação da Tabela Padrão.

Atualmente, contabilizando dados compilados até Junho de 2026, já existem mais de 9300 animais avaliados segundo esta metodologia na base de dados da APSL, através do programa Genpro da Ruralbit, utilizado para a gestão do studbook do cavalo Lusitano. Esta quantidade de animais avaliados segundo esta metodologia é muito importante para aumentar a fiabilidade dos resultados obtidos e permitirá realizar avaliações genéticas do cavalo Lusitano, obtendo-se estimativas do mérito genético para as várias características de interesse dos diferentes reprodutores disponíveis ou de candidatos a reprodutores e, com isso, poder-se fornecer aos criadores informações

mais objetivas e que facilitem a utilização de emparelhamentos dirigidos na população.

Sendo a heritabilidade (h^2) um parâmetro genético relevante em qualquer programa de melhoramento genético de uma população por seleção, uma vez que mede o grau de transmissibilidade de uma determinada característica à sua descendência, interessa-nos obter valores médios mais elevados, indicadores que o valor genético dos animais é estimado com maior precisão e que essa característica poderá registar um progresso genético mais rapidamente. Globalmente podemos constatar que as h^2 médias obtidas pela avaliação linear são mais elevadas que as obtidas pela metodologia clássica da avaliação genética por intermédio da pontuação ao Livro de Adultos. De realçar os maiores valores de h^2 obtidos para algumas características morfológicas (espádua, garrote, etc.) e para os andamentos, em especial para o trote e galope, algo que poderá revelar-se muito importante para o programa melhoramento genético do cavalo Lusitano.

A grande vantagem desta metodologia de apreciação de cavalos é que, a partir do momento em que tenhamos muita informação disponível de pais e filhos classificados, poderemos prever o potencial genético de cada reprodutor e o que transmite aos seus descendentes com uma precisão muito razoável e, com isso, auxiliar os criadores na tomada de decisão sobre os emparelhamentos mais favoráveis em cada caso. Na Figura 2 apresenta-se, a título meramente exemplificativo, a distribuição dos valores genéticos de 3 garanhões Lusitanos com muitos descendentes já classificados.

As diferentes metodologias de avaliação de equinos estão sempre a evoluir e temos, atualmente, uma série de ferramentas disponíveis que permitem a obtenção de resultados cada vez mais fiáveis e que podem auxiliar e acelerar o programa de seleção e melhoramento da raça Lusitana.

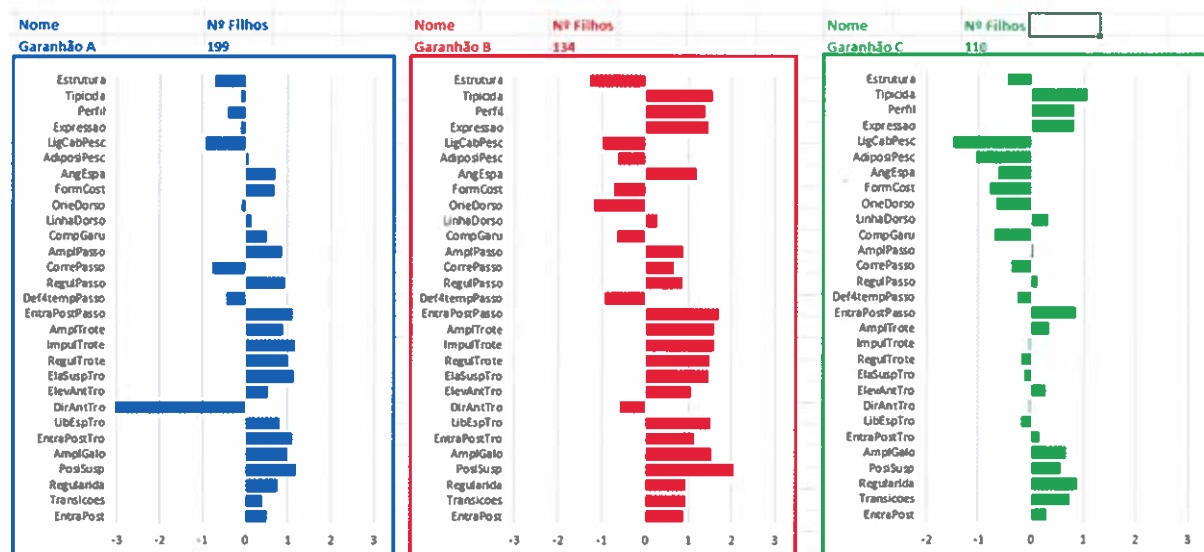


Figura 2 – Distribuição dos valores genéticos, para algumas características, de três influentes garanhões de raça Lusitana, com muitos descendentes classificados segundo a Tabela Padrão.

Bibliografia consultada

APSL 2022. Regulamento do Livro Genealógico do cavalo de raça Lusitana. Associação Portuguesa de Criadores do Cavalo Puro-sangue Lusitano. Cascais, Portugal.

Barrey E., Desliens F., Poirel D., Biau S., Lemaire S., Rivero J.L.L. and Langlois B. 2002. Early evaluation of dressage ability in different breeds. *Equine Vet. J.* Suppl. 34: 319-324.

Holmström, M. e Back, W. 2013. The effects of conformation. *Equine Locomotion*, 2, 229-245.

Mateus, M. 2022. Parâmetros genéticos e ambientais de características lineares morfo-funcionais no cavalo Lusitano. Dissertação de Mestrado em Engenharia Zootécnica. Universidade de Évora.

Monteiro J. 1983. O Cavalo Lusitano: Contributo para o seu Estudo. *Boletim Pecuário*. Ano XLIX: 3-205.

Preisinger R., Wilkens J. and Kalm E. 1991. Estimation of genetic parameters and breeding values for conformation traits for foals and mares in the Trakehner population and their practical implications. *Livest. Prod. Sci.* 29: 77-86.

Saastamoinen M.T. and Barrey E. 2000. Genetics of conformation, locomotion and physiological traits. In: A.T. Bowling and A. Ruvinsky (eds.), *The Genetics of the Horse*. p 439-472. CABI Publishing, Oxon, UK.

Stock, K. F. (2013). Linear profiling in the Warmblood horse-review & preview. WBFSh general assembly, Varsóvia, Polónia.

Vicente, A. 2015. Characterization and selection of the Lusitano horse breed. Doctoral Thesis in Veterinary Science. Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa.

Vicente, A. A., & Faria, R. S. (2023). *Manual de Avaliação Morfofuncional de Equinos*. Instituto Politécnico de Portalegre. ISBN: 978-989-8806-64-2.

THE POTENTIAL OF LINEAR PROFILING FOR THE LUSITANO HORSE BREED

The Lusitano horse represents the main equine native breed of Portugal, which evolved in the southern region of Europe as a war animal used in combat and



has undergone earlier human influence and selection compared to many other more modern horse breeds. It is the prototype of the saddle horse, with dexterity, combined with a docile temperament and generous, agile, and comfortable gaits (Monteiro, 1983).

It is currently a global breed (the most international and important of the approximately 60 native Portuguese breeds), dispersed throughout the world, and as such, continuous efforts should be made in its characterization and study, obtaining increasingly relevant information that can aid in the breeding and selection of this important equine population. The Lusitano horse has always been empirically selected, from the past to the present, for its attributes of morphology, conformation and beauty, along with its functional performance in activities related to fieldwork, bullfighting and equestrian art (Vicente and Faria, 2023).

It is widely accepted that conformation is more important in horse breeding than in other livestock species (Preisinger et al., 1991), particularly in those breeds traditionally selected for their morphological characteristics (in relation to the breed standard), as is the case with the Lusitano horse. Morphological characteristics also define the limits for range of motion and function, and the functional capacity of horses, having a significant impact on dynamics, performance, longevity (Preisinger et al., 1991) and ability for training (Barrey et al., 2002).

Within the morpho-functional characterization of animals, including horses, there are two main approaches that can be taken into account:

1) Qualitative characterization - classification of specific aspects of morphology and conformation (e.g., neck length) through linear description of the animal on a biological scale.

2) Quantitative characterization - by classifying/assigning scores on a value scale to aspects of

conformation and gaits (e.g., head and neck).

The traditional methodology for morphological evaluation of a horse (quantitative characterization) consists of assessing the animal according to the breed standard, based on a scoring scale, in which body regions or gaits are analyzed in each animal and scored according to their approximation to what is described in that ideal breed standard (Holmström and Back, 2013; Saastamoinen and Barrey, 2000).

More recently, another system for assessing the morphology of animals of zootechnical interest has emerged, called linear evaluation or profiling. The linear profiling method is another way to assess the conformation of animals qualitatively. It presents itself as a less subjective assessment for the evaluator, consisting only of the observation and description of each specific trait, defined between the two biological extremes, and the scoring scale is based on points from the normal distribution of the population.

For example, for the characteristic "neck length," one biological extreme corresponds to "short" and the other extreme to "long." Linear assessment has an advantage over the traditional method due to its lower subjectivity, in which there is a linear relationship between the assigned score and the evaluated trait, resulting in a clearer discrimination between individuals and where the information obtained is much more detailed (Stock, 2013; Mateus, 2022).

Through linear assessment, it is possible that two animals evaluated with the same score for a given characteristic (e.g., withers length) are very similar for that characteristic. In contrast, through quantitative assessment, two animals classified with the same score in a given body region (e.g., shoulder and withers) may be somewhat different. In the case of the Lusitano breed, this linear profiling system was implemented in 2017 when changes were made to the Stud Book regulations, and is known as evaluation by the "Standard Table" ("Tabela Padrão") (Figure 1).

The standard table aims to perform an "X-ray" of each horse evaluated, detailing everything that can be observed, in this specific case of the Lusitano, relating to 63 different traits, and also indicating 23 defects (of conformation, legs, etc.). The scale used is subdivided into 9 classes from 0 to 40 points, with intervals of 5 points. Thus, there are some more central average scores (15, 20, 25) and then the more extreme scores (0, 5, 10, 30, 35 and 40). It presents itself as a more objective, informative methodology with discriminating power, but where more time is needed for the assessment of each individual and a more qualified technical team of evaluators.

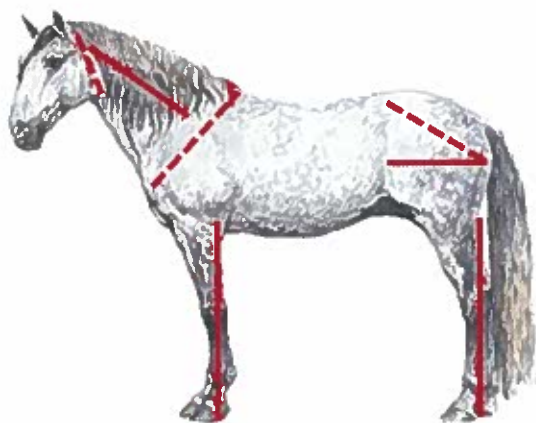


Figure 1 – Indicative diagram to aid in linear profiling in Lusitano horses with the implementation of the Standard Table.

Currently, accounting for data compiled up to June 2026, there are already more than 9,300 animals evaluated according to this methodology in the APSL database, through the Genpro program from Ruralbit, used for the management of the Lusitano horse studbook.

This amount of animals evaluated according to this methodology is very important to increase the reliability of the results obtained and will allow for genetic evaluations of the Lusitano horse, obtaining estimates of the genetic merit for the various traits of interest of the different available breeding animals or

candidates for breeding animals, and thus, providing breeders and association with more objective information that facilitates the use of targeted pairings in the population.

Since heritability (h^2) is a relevant genetic parameter in any genetic improvement program of a population by selection, as it measures the degree of transmissibility of a given trait to its offspring, we are interested in obtaining higher average values, indicators that the genetic value of the animals is estimated with greater precision and that this trait may register genetic progress more rapidly.

Globally, we can see that the average h^2 values obtained by linear profiling are higher than those obtained by the classic methodology of genetic evaluation through scoring in the Adult Book, breeders' section. It is worth highlighting the higher h^2 values obtained for some morphological traits (shoulder, withers, legs, etc.) and for gaits, especially for the trot and canter, something that could prove to be very important for the genetic improvement program of the Lusitano horse.

The great advantage of this methodology for evaluating horses is that, from the moment we have a significant amount of information available from classified parents and offspring, we can predict the genetic potential of each stallion and mare and what they transmit to its offspring with very reasonable accuracy and, with that, assist breeders in making decisions about the most favorable pairings in each case. Figure 2 shows, merely as an example, the distribution of genetic values of 3 Lusitano stallions with already several classified offspring.

Different methodologies for evaluating horses are constantly evolving, and we currently have a range of tools available that allow us to obtain increasingly reliable results, which can assist and accelerate the selection and improvement program for the Lusitano horse breed.

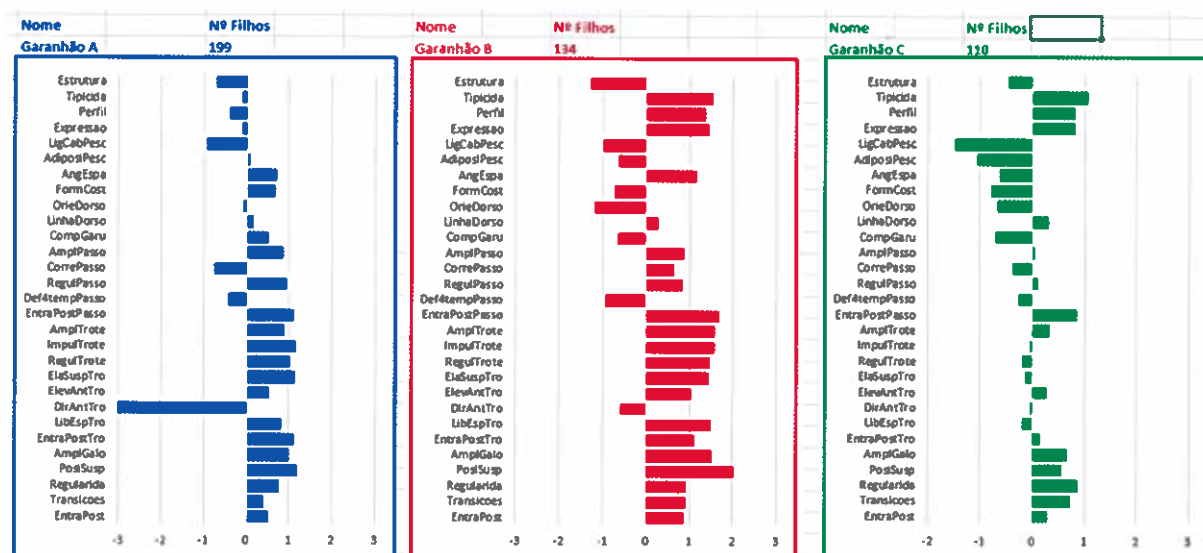


Figure 2 – Distribution of genetic values, for some traits, of three influential Lusitano stallions, with several offspring classified according to the Standard Table.

References

APSL 2022. Regulamento do Livro Genealógico do cavalo de raça Lusitano. Associação Portuguesa de Criadores do Cavalo Puro-sangue Lusitano. Cascais, Portugal.

Barrey E., Desliens F., Poirel D., Biau S., Lemaire S., Rivero J.L.L. and Langlois B. 2002. Early evaluation of dressage ability in different breeds. *Equine Vet. J. Suppl.* 34: 319-324.

Holmström, M. e Back, W. 2013. The effects of conformation. *Equine Locomotion*, 2, 229-245.

Mateus, M. 2022. Parâmetros genéticos e ambientais de características lineares morfo-funcionais no cavalo Lusitano. Dissertação de Mestrado em Engenharia Zootécnica. Universidade de Évora.

Monteiro J. 1983. O Cavalo Lusitano: Contributo para o seu Estudo. *Boletim Pecuário*. Ano XLIX: 3-205.

Preisinger R., Wilkens J. and Kalm E. 1991. Estimation

of genetic parameters and breeding values for conformation traits for foals and mares in the Trakehner population and their practical implications. *Livest. Prod. Sci.* 29: 77-86.

Saastamoinen M.T. and Barrey E. 2000. Genetics of conformation, locomotion and physiological traits. In: A.T. Bowling and A. Ruvinsky (eds.). *The Genetics of the Horse*. p 439-472. CABI Publishing, Oxon, UK.

Stock, K. F. (2013). Linear profiling in the Warmblood horse-review & preview. *WBFSH general assembly*, Varsóvia, Polónia.

Vicente, A. 2015. Characterization and selection of the Lusitano horse breed. Doctoral Thesis in Veterinary Science. Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa.

Vicente, A. A., & Faria, R. S. (2023). *Manual de Avaliação Morfofuncional de Equinos*. Instituto Politécnico de Portalegre. ISBN: 978-989-8806-64-2.