

SELECÇÃO E MELHORAMENTO GENÉTICO: QUE FUTURO? O CASO DO PURO-SANGUE LUSITANO

APÓS TERMOS INICIADO ESTA SÉRIE DE ARTIGOS SOBRE A CARACTERIZAÇÃO DO CAVALO LUSITANO, ATRAVÉS DA APRECIÇÃO DE PARÂMETROS DEMOGRÁFICOS NESTA POPULAÇÃO, VAMOS AGORA CENTRAR AS NOSSAS ATENÇÕES NA SELECÇÃO E MELHORAMENTO GENÉTICO DESTA RAÇA.



António Vicente ^{1,2,3}



Nuno Carolino ^{2,3,4}

¹ Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Santarém, Apartado 310, 2001-904 Santarém, Portugal;

² Unidade Estratégica de Investigação e Serviços de Biotecnologia e Recursos Genéticos, INIAV, IP 2005-048 Vale de Santarém, Portugal;

³ CIISA - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, 1300-477 Lisboa, Portugal;

⁴ Escola Universitária Vasco da Gama, Av. José R. Sousa Fernandes 197 Lordemão, 3020-210 Coimbra, Portugal

Aproveitando o tema do convite que nos foi endereçado pela Associação de Médicos Veterinários de Equinos (AMVE) e pelo Grupo de Trabalho de Investigação em Equídeos (GTIE) para falar na mesa redonda nas IV Jornadas do GTIE, integradas na Feira Nacional do Cavallo 2015 na Golegã, vamos então introduzir a temática da selecção e do melhoramento genético em equinos, frisando algumas especificidades desta espécie e particularidades do cavalo Lusitano.

O que é a selecção e o melhoramento genético? Não é mais que a aplicação dos princípios da genética (mendeliana, quantitativa e molecular) no sentido de se **seleccionar** e **utilizar** como reprodutores os animais que melhor servem os **objectivos** de um criador nas mais diversas áreas de forma a promover o seu melhoramento genético. Estes **objectivos** poderão ser bastante diferentes, tais como: eficiência produtiva, qualidade de produtos, trabalho, performance ou desempenho desportivo, bem-estar animal, resistência a enfermidades, lazer, etc. Logo aqui se apresenta o primeiro aspecto de alguma

complexidade no que diz respeito a equinos, isto é: Quais são os **objectivos de melhoramento** de um dado criador face às inúmeras utilizações que o cavalo pode apresentar ou, de outra forma, quais as características que pretendemos melhorar? Como vamos tomar as nossas decisões, que critérios vamos utilizar para **seleccionar os reprodutores** numa coude-laria? (Figura 1)

Como ponto de partida podemos pensar que os **princípios da selecção** são iguais para todas as espécies animais, mas os condicionalismos que envolvem

a utilização dos equinos podem ser diferentes e mais complexos nesta espécie.

Como principais particularidades na selecção de equinos podemos referir:

- A relevante importância da **morfologia**, beleza e tipo do animal (fenótipo), adicionalmente a outras características requeridas;
- Muitas vezes existem **vários objectivos** de melhoramento em simultâneo a serem alvo de selecção, nem sempre bem definidos, tornando este processo subjectivo e, consequentemente, ineficiente;

● **Baixa intensidade de selecção**, com escolha de uma ampla proporção de fêmeas e machos para futuros reprodutores no universo de animais disponíveis;

● **Subjectividade** inerente na selecção de equinos e que necessita ser objectivada;

● **Efectivos pequenos e dispersos**, com grande disseminação de pequenos criadores, obtendo-se, para o caso do Lusitano, um valor médio de 2.2 ± 3.0 poldros inscritos/coude-laria a cada ano;

● **Baixas taxas de reprodução**, com muitos animais a não deixarem descendentes, em especial os machos (como já foi frisado nos artigos anteriores relativamente à demografia);

● **Extenso intervalo temporal de utilização de reprodutores**, algo que poderá atrasar o progresso genético na raça;

● **Somente os “bons” são registados**, existindo uma censura lógica em não se proceder à inscrição de animais de reduzida qualidade, mas que poderão deturpar a informação sobre os descendentes de alguns reprodutores;

● Ocorrência de **acasalamentos preferenciais**, normalmente entre animais de

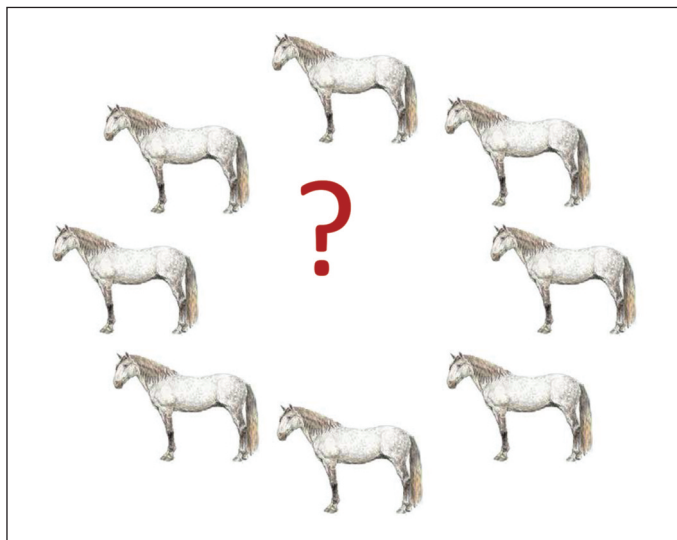


Figura 1 – Que reprodutor vamos seleccionar?

mais elevado mérito genético que terá que ser tido em conta num esquema organizado de selecção;

- **Condicionamento ao uso da inseminação artificial**, com a sua proibição no caso do Puro-sangue Inglês (com atrasos no progresso global da reprodução equina a nível mundial) e com uma utilização algo reduzida no cavalo Lusitano, quando comparados com outras raças de cavalos de desporto;

- **Longos intervalos de gerações** dos equinos (que rondam os 10 anos para o Lusitano), algo que poderá atrasar o progresso genético anual, como veremos;

- Diferenças muito acentuadas no **valor económico dos animais**, onde alguns cavalos são transacionados por vários milhões de euros e outros somente por algumas dezenas? Será justificável?

Em contrapartida existem algumas particularidades que podem ser consideradas uma vantagem na selecção de equinos tais como a existência de **genealogias muito profundas e completas**, com um forte conhecimento dos ascendentes e das relações familiares entre equinos, fundamentais ao sucesso de qualquer plano de melhoramento genético. Existem ainda algumas **características que são observáveis em machos e fêmeas**, factor importante para melhorar a precisão das estimativas do mérito genético de cada animal. No entanto, neste ponto, Portugal em geral e o cavalo Lusitano em particular, apresenta um grande desequilíbrio na informação existente sobre dados funcionais de machos e de fêmeas, com um claro predomínio de resultados de machos montados, dado as fêmeas serem destinadas, quase em exclusivo, à reprodução.

No caso da selecção de equinos, poderá uma raça ser seleccionada e melhorada para muitas características em si-

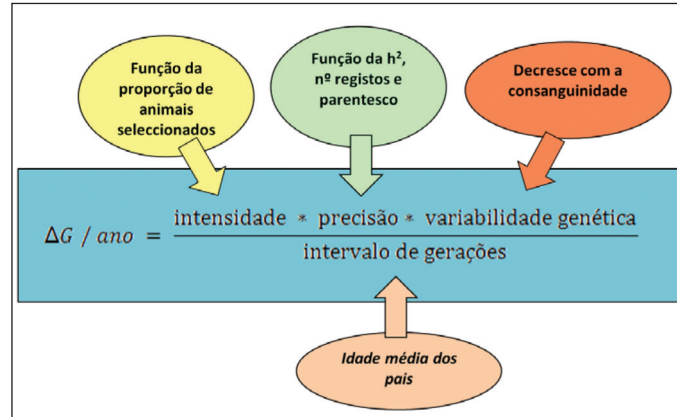


Figura 2 – Expressão da resposta esperada à selecção por ano ($\Delta G/\text{ano}$)

multâneo? A título de exemplo, poderá um atleta ser bom em todas as modalidades? Beleza e funcionalidade são compatíveis? Estas são algumas das questões essenciais que teremos de ponderar bem a quando da implementação do programa de melhoramento genético por selecção do cavalo Lusitano. Para esta raça os objectivos de melhoramento poderão ter uma enorme diversidade, tais como: tauromaquia, dressage, atrelagem, equitação de trabalho, saltos de obstáculos, TREC, arte equestre, trabalho de campo, lazer, morfologia, beleza, provas de modelo e andamentos, etc, etc, ... Devemos pensar na especialização em determinadas áreas e seleccionar nesse sentido? No caso específico do Lusitano a dificuldade será enorme pois a população existente é muito restrita e, se formos segmentar muito e especializar demasiado a criação, poderemos estar a comprometer seriamente a variabilidade genética existente.

Quando se pretende implementar um **programa de melhoramento genético** de uma raça será importante equacionar se é prioritária a sua **selecção** ou a sua **conservação**, onde, no primeiro caso, queremos obter o **progresso genético** ao longo do tempo e no segundo caso pretendemos essencialmente **preservar a restrita variabilidade genética** existente

(mais aconselhável para populações muito restritas e altamente ameaçadas).

O cavalo Lusitano faz sentido que esteja incluído num programa de melhoramento genético por selecção e, como tal, será fundamental quantificar o progresso genético ao longo do tempo, ou seja, quantificarmos a **resposta esperada à selecção** (ΔG). A resposta esperada à selecção será função da intensidade de selecção, da precisão de selecção e da variabilidade genética existente. Para ser mais facilmente perceptível e quantificável é normalmente expressa por ano ($\Delta G/\text{ano}$), dividindo-se pelo intervalo de gerações estimado para cada população (**Figura 2**).

Pela observação da **figura 2** podemos constatar que $\Delta G/\text{ano}$ é função da **intensidade de selecção** e esta depende da proporção de animais seleccionados como reprodutores para as gerações seguintes a partir do conjunto de animais que estão disponíveis. Neste ponto a raça Lusitano apresenta baixa intensidade de selecção, com poucos candidatos à selecção e grande proporção de fêmeas e machos seleccionados do total, estimando-se um valor de 5 éguas activas/garanhão, muito inferior ao que acontece no cavalo Hanoveriano onde é superior a 40 fêmeas. Igualmente o número médio de descendentes registado por garanhão

Lusitano é muito baixo (13.13 ± 22.53 produtos). A **precisão** depende da heritabilidade (h^2) da característica a melhorar, ou seja, da sua transmissibilidade à descendência, e da quantidade de informação existente (n° de registos, relações de parentesco, etc.). A **variabilidade genética** é um parâmetro da própria população que é afectada e decresce com o aumento da consanguinidade, que na raça Lusitano apresenta valores médios a rondar os 11%, existindo algumas coudelarias com valores superiores a 30%! Igualmente, e como já frisado nos artigos anteriores, existe uma concentração muito grande na população actual nos principais ascendentes da raça Lusitana, fazendo diminuir a variabilidade genética na população, aspecto a ter em consideração no futuro. Estes três parâmetros (**intensidade, precisão e variabilidade genética**) ao estar no numerador da equação de $\Delta G/\text{ano}$ queremos que sejam o mais elevados possível para, assim, aumentar a resposta à selecção ou o progresso genético. Em contrapartida o **intervalo de gerações** (muito longo na raça Lusitana e a rondar os 10 anos), no denominador, deveria ser mais reduzido para com isso também se poder aumentar o progresso genético. É fundamental, de futuro, ponderar bem todos estes parâmetros, numa tentativa de maximizar uns e reduzir outros, na expectativa de se melhorar geneticamente a raça Lusitana. Em jeito de conclusão e para efectivação do progresso genético no Lusitano será necessário o envolvimento e a motivação de todos os agentes que actuam na fileira deste cavalo, tais como: criadores, associação de criadores, técnicos, treinadores, juizes, cavaleiros, etc. A realização do **Melhoramento Genético da Raça Lusitana** deverá envolver o trabalho de todos, em conjunto e no mesmo sentido e não através de acções

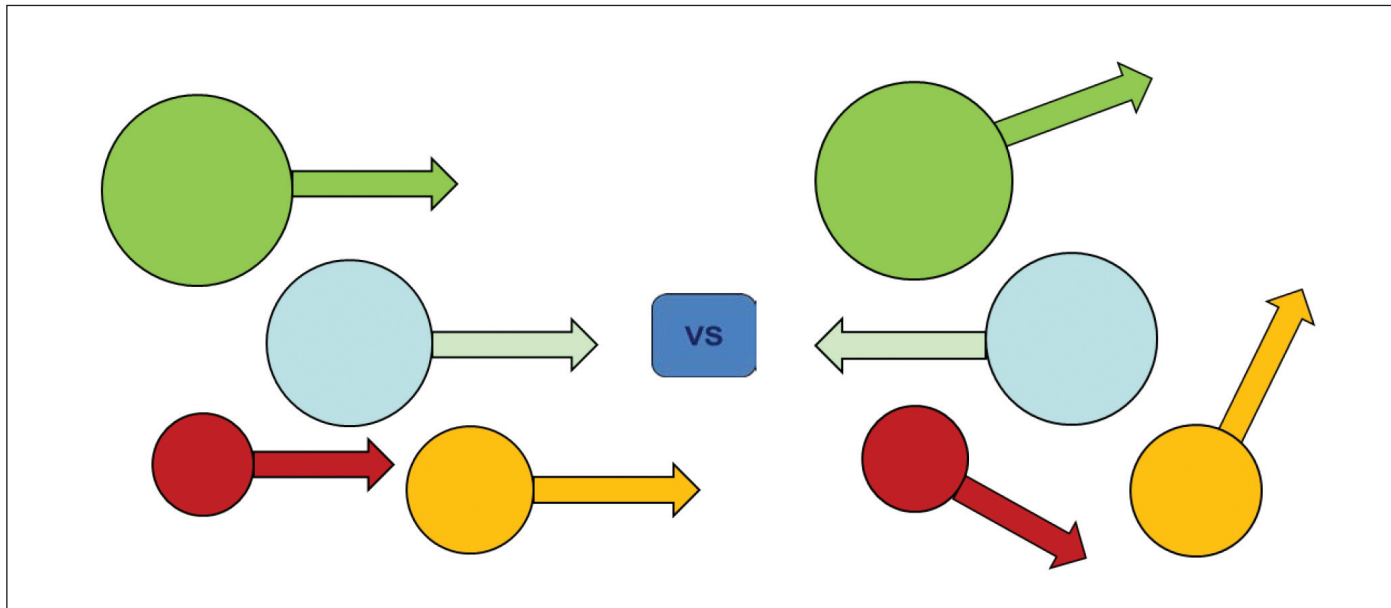


Figura 3 – Acções conjuntas, de todos no mesmo sentido, versus acções individuais, dispersas e opostas, que contribuam para o progresso genético da raça Lusitana

individuais ou em sentidos opostos ou divergentes (Figura 3).

Não podemos também deixar de falar nas tendências para futuro em termos de selecção equina. Cada vez mais o uso da genética molecular será uma realidade para auxiliar as decisões de selecção, quer pelo uso de **marcadores genéticos**, com polimorfismos em genes neutros ou não neutros. Cada vez mais iremos ouvir falar em **selecção genómica**, com recurso a marcadores não neutros, indicando que são sujeitos a selecção e como tal relacionados com caracteres de performance ou desempenho desportivo em determinada área. Existem já alguns trabalhos onde esses genes em equinos foram identificados e poderão ser tidos em contas nas estratégias de selecção das raças, tais como o “speed gene” no Puro-sangue Inglês ou genes relacionados com a hipertrofia muscular ou andamentos artificiais no cavalo (Andersson et al., 2012; Binns et al., 2010; Hill et al., 2010; Petersen et al., 2013). Existem um “mundo por descobrir” na selecção genómica da raça Lusitana, sendo necessário para tal uma alargada base de dados, fiável e

com informação genealógica e morfo-funcional dos animais candidatos a selecção.

Quando falamos de selecção genética o que nos interessa realmente é identificar os animais que são superiores geneticamente e não fenotipicamente (envolve o ambiente onde o animal foi criado e utilizado), de forma a que os “melhores” possam transmitir os

seus genes à descendência. Para tal, nos próximos números da revista, iremos abordar a temática da predição de **valores genéticos** na raça Lusitana como uma ferramenta relevante e de auxílio nas tomadas de decisão pelos criadores, começando pela morfologia e terminando na funcionalidade (dressage e equitação de trabalho).

Para terminar, o **melhoramento genético por selecção em equinos**, embora com maior complexidade que para outras espécies, é **possível e exequível**, sendo necessário objectivar e sistematizar um trabalho próximo entre todos os agentes envolvidos no processo! Enfim, um longo e desafiante percurso a ser realizados por todos em conjunto!■



Bibliografia consultada

Andersson LS, Larhammar M, Memic F, Wootz H, Schwochow D, et al. (2012) Mutations in DMRT3 alter locomotion in horses and spinal circuit function in mice. *Nature* 488: 642–646.

Binns MM, Boehler DA, Lambert DH (2010) Identification of the myostatin locus (MSTN) as having a major effect on optimum racing distance in the Thoroughbred horse in the USA. *Anim Genet* 41 Suppl 2: 154–158.

Gama, L.T. (2002) Melhoramento genético animal. Escolar Editora. Lisboa. 306pp
Hill EW, Gu J, Eivers SS, Fonseca RG, McGivney BA, et al. (2010) A Sequence Polymorphism in MSTN Predicts Sprinting Ability and Racing Stamina in Thoroughbred Horses. *PLoS ONE* 5(1): e8645. doi:10.1371/journal.pone.0008645

Petersen JL, Mickelson JR, Rendahl AK, Valberg SJ, Andersson LS, et al. (2013) Genome-Wide Analysis Reveals Selection for Important Traits in Domestic Horse Breeds. *PLoS Genet* 9(1): e1003211. doi:10.1371/journal.pgen.1003211

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