

GENÉTICA EQUINA: Testes Genéticos

Glaucia Maria Batista

Graduando em Medicina Veterinária,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

João de Deus Junior

Graduando em Medicina Veterinária,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Monique Kimie Ozaki

Graduando em Medicina Veterinária,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Paula Roberta Otaviano Soares Ferreira

Mestre em Biologia Celular e Molecular – UFG;
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

RESUMO

Atualmente, o melhoramento genético de raças equinas tem sido cada vez mais praticada, devido ao seu valor econômico, principalmente em linhagens de animais utilizados em práticas esportivas, bem como para outras práticas devido ao seu pedigree. Os testes genéticos abrangem vários aspectos do animal, destacando-se a neonatologia, detecção de doenças hereditárias, diagnóstico clínico, reprodução de garanhões e éguas. O presente trabalho tem como objetivo, através de uma revisão bibliográfica, apresentar os principais testes genético em equinos e suas aplicações para os profissionais da áreas de veterinária.

PALAVRAS-CHAVES: Teste genético; melhoramento genético; equinos; equideocultura.

INTRODUÇÃO

No Brasil, os primeiros equinos chegaram com as capitâneas hereditárias que, em geral, constituem os estados de hoje, não existindo até aquele momento nenhuma espécie de equídeos no continente brasileiro (TEIXEIRA et al.,1995).

Através da história o cavalo tem deixado sua marca de um animal selvagem, um verdadeiro símbolo de liberdade e utilizado pelo homem primitivo como fonte de alimento. Após a sua domesticação passou a ser figura central nas atividades relacionadas às artes, escultura, poesia, guerra, transporte, lazer e esporte. Portanto, esses animais têm importância tanto sociocultural como econômica, além de se prestarem ao desenvolvimento de trabalho, nas mais diversas formas (TORRES; JARDIM, 1992).

Desde a formação social, econômica e política do país, quando o cavalo ainda representava a vaidade, o orgulho e até o diferencial social entre muitas famílias, o rebanho de equinos no Brasil cresceu e desempenhou diferentes papéis. O cavalo que era utilizado para transporte de cargas e pessoas, tração, trabalho no campo, e até mesmo em guerras nos campos de batalha, hoje é considerado animal de companhia e está sendo amplamente empregado em atividades de esporte e lazer não obstante sua grande importância como ferramenta de trabalho (LIMA et al., 2006).

Os equinos devido a seu alto valor comercial, principalmente aqueles que são indicados à prática de esportes, possui a necessidade de serem mais identificados baseados em laços sanguíneos, tanto para fins de registro quanto para sua aquisição. A confirmação de genealogia tem papel extremamente importante, não apenas por garantir a ascendência dos animais, mas também porque um pedigree confiável pode permitir ao criador identificar a origem de problemas genéticos em seu rebanho e reduzi-los ou mesmo, eliminá-los (PEREIRA, 2001).

A equideocultura representa hoje um setor da economia que envolve milhões de reais por ano, havendo no mercado animais de alto valor e geneticamente superiores. Isso é possível em grande parte devido ao avanço na área da genética animal. Os testes genéticos permitem otimizar os programas de melhoramento genético e maximizar a probabilidade de produção de animais superiores (LI; PINKEL, 2006).

Destaca a seleção dos animais através do clima, tipo de solo, altitude, oferta alimentar, doenças endêmicas, parasitismo, manejo tradicional e demanda de mercado que resultou em centenas de raças linhagens e tipos, que possuem composição genética própria e adaptada a nichos ecológicos específicos (ABREU et al., 1998).

Quando se abrange a avaliação das publicações nas diversas áreas da ciência dos equinos, percebe-se aumento significativo das publicações em equinos, refletindo as tendências atuais da indústria equina, com enfoque na medicina esportiva, neonatologia, técnicas de diagnóstico clínico, novas tecnologias da reprodução de garanhões e éguas, estudos avançados sobre sanidade e doenças, assim como pesquisas sobre comportamento e bem-estar nos sistemas de produção de equinos. (ALMEIDA; SILVA, pág. 121, 2010).

Testes prévios, que utilizaram marcadores bioquímicos (Al e Gc) em alguns cavalos registrados na Associação Brasileira de Criadores de Cavalos Pampa

(ABCPAMPA) que possuíam todas as progênies com padrão de pelagem tobiano indicador de homozigose para o loco que codifica tal padrão de pelagem, foram ineficientes na detecção dos indivíduos homozigotos (COELHO et al., 2007)

Através dessa pesquisa podemos observar o melhoramento genético em equinos para o uso em práticas esportivas e até mesmo o uso em outras práticas devido ao seu pedigree. Destacamos os testes genéticos que para um melhoramento e desempenho dos equinos fornece ferramentas para o desenvolvimento favorável da criação de equino.

2 METODOLOGIA

Para cumprir com o objetivo apresentado, foi realizado busca na base de dados Scielo e Periódicos Capes no período de fevereiro de 2016 a abril de 2016. Trata-se de uma revisão bibliográfica de cunho descritivo. Para análise desse estudo, foram utilizados os seguintes descritores: equinos, testes genéticos, Cavalos de raças e equideocultura.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

O melhoramento animal inclui em manipulação genética com a compreensão de vários aspectos do ser vivo, ou seja, melhorar uma espécie de cavalo a ponto de que seja bom de corrida ou marcha, que tenha excelente rendimento no salto e em provas de adestramento e que adquira o máximo de versatilidade.

Apesar de os criadores de cavalos para esporte cada vez mais almejem animais geneticamente superiores, capazes de apresentar melhor desempenho nas provas, existe um distanciamento entre pesquisa e aplicação prática que impede a realização de programas consistentes e contínuos de seleção. Embora tenha ocorrido um aumento significativo das publicações em diversas áreas relacionadas aos equinos, o melhoramento genético dos cavalos atletas continua sendo complexo, fazendo com que a obtenção de um animal superior para as provas equestres ou mesmo para o trabalho seja tarefa difícil. A maior causa desta dificuldade é a baixa herdabilidade do desempenho atlético e os valores de correlações genéticas existentes entre as características mais almejadas nos

cavalos. A baixa herdabilidade do desempenho atlético em equinos pode ser um argumento a mais para a utilização de novas ferramentas disponíveis para a seleção e o melhoramento genético, tais como os marcadores de DNA ou marcadores moleculares (PEREIRA et al., 2015).

É evidente que a aplicação prática das pesquisas em melhoramento genético de equinos é capaz de trazer aumentos no faturamento do complexo do agronegócio do cavalo. O uso eficiente das técnicas de melhoramento pode reduzir a compra de material genético do exterior, visto que uma das principais motivações para importação de sêmen e animais vivos está relacionada ao melhoramento genético dos plantéis. O volume de animais exportados também pode aumentar quando se tem um plantel com equinos de qualidade, reconhecidos internacionalmente. Quando se associa sanidade e nutrição com melhoramento genético, os gastos com quarentena, exames, veterinário e tratamento de doenças podem ser reduzidos (REGATIER et al., 2012).

Isto significa, de certa forma, que a maior parte dos resultados de pesquisas nesta área não gera aplicação prática e, portanto, pouco contribui para o desenvolvimento da espécie. Na maioria das vezes, esta não aplicação decorre mais da falta de interesse dos criadores em utilizarem o resultado da pesquisa, do que de sua qualidade em si (MOTA; REGITANO, 2012).

As corridas de cavalo no Brasil movimentam ao redor de 164 milhões de dólares ao ano, representando 5% do agronegócio do cavalo em nosso país. Neste contexto, a raça Puro Sangue Inglês destaca-se no cenário nacional, uma vez que representa 98% do montante envolvido em apostas de corrida. Adicionalmente, este seguimento garante cerca de 4 mil empregos diretos e 12 mil indiretos (LIMA et al., 2006).

A característica de interesse dos apostadores é a colocação do animal na corrida, mais especificamente, sua sequência e quanto ela trará de retorno financeiro, ou simplesmente, uma diversão. Para os criadores e melhoradores da raça, a colocação final e o respectivo retorno financeiro em corridas e em acasalamentos, passam a ter uma importância fundamental. Sendo esses os critérios de avaliação dos animais, suas mensurações e seus parâmetros genéticos são imprescindíveis para a avaliação e escolha dos animais que serão pais nas

gerações seguintes e assim direcionar o melhoramento genético da raça (GAMA, 2012).

O cavalo da raça Puro Sangue Inglês é dentre os equinos, o que representa o melhor vigor atlético e ainda se encontra em progressivo aprimoramento, particularmente na sua velocidade, pela alimentação e pelo treinamento, tornando-se um dos mais eficientes modelos de corrida animal. Juntamente ao melhoramento dessas características, obteve certas peculiaridades anátomo-fisiológicas quase únicas dentre os animais. Deve-se também considerar que algumas raças de cavalos são empregadas pelo homem em atividades físicas bem específicas como, por exemplo, o cavalo PSI em corridas; sendo assim, são especiais sua criação, seu manejo e treinamento, comumente em situações artificiais e antinaturais, o que predispõe o cavalo a doenças ou alterações peculiares, que não são mais que consequência de um iatrogenismo muito direcionado (CAHILL; GOULDEN, 1987).

Segundo algumas pesquisas o melhoramento genético em equinos tem grandes possibilidades de ser aprimorado devido o rebanho que possuem ao alto potencial de produção que tem e às variadas ferramentas científicas.

3.1 Testes Gnéticos

3.1.1 O Uso de Marcadores Moleculares no Melhoramento Genético de Equino

A utilização de marcadores moleculares trouxe grande progresso ao melhoramento genético de espécies comerciais destinadas à produção, como bovinos, suínos e aves, principalmente com o aumento da acurácia de predição de valores genéticos e precocidade na seleção de animais superiores (PEREIRA et al., 2015).

3.1.2 Métodos da Máxima Verossimilhança Restrita (REML)

Obtém-se somente estimativa pontuais da variância genética. O método RML foi utilizado com o programa *Computacional Multi Tratis Derivative Free Restricted Maximum Likelihood* (MTDFREML), descrito por (BOLDMAL et al., 2001), sendo considerado como critério de convergência quando logaritmo da função de verossimilares.

3.1.3 Bayesianos

Permitem além das estimativas pontuais, determinar intervalos de credibilidade. O método Bayesianos foi o segundo método utilizado para a estimativa dos componentes de variância, para isto, foi utilizado programa computação GIBBS2F90, desenvolvido por Misztal (2007).

3.1.4 BLUP (Best Linear Unbiased Prediction)

Modelos estatísticas adequadas para obtenção de valores genéticos individuais. Valores genéticos para animais em programas de melhoramento de grandes populações são obtidos pela resolução de *Best Linear Unbiased Prediction* (BLUP) correspondente ao modelo de avaliação utilizado. O sistema de equações lineares que resulta da resolução de BLUP contém centenas de milhares ou até milhões de equações para serem resolvidas. Pretende-se avaliar a estratégia de representação desse sistema de equações lineares em memória *Random Access Memory* (RAM), baseada em matrizes esparsas, e sua resolução por meio do algoritmo de gradiente conjugado preconditionado (WATKINS, 2010).

3.1.5 Citogenética

Estuda a morfologia e o comportamento dos cromossomos, que por sua vez são as estruturas formadas por DNA encontradas no núcleo das células somáticas. Com o auxílio da citogenética pode-se identificar indivíduos com alterações no número ou na estrutura dos cromossomos, o que em muitos casos afeta principalmente a reprodução (COELHO, 2008).

3.1.6 Teste Genoma

Utiliza método e as ferramentas desenvolvidas para o *Human Genome Project* para estudar a genética com o objetivo de criar mapas de genes e sequenciar o genoma completo do cavalo. Aplicações iniciais foram feitas nas áreas de coloração genética da pelagem e doenças hereditárias e as informações encontradas foram utilizadas para o benefício dos cavalos e de seus criadores (REGATIERI et al., 2012).

3.1.7 Procedimentos CORR, GLM, CHART, FREQ e MEANS do Statistical Analysis System

A análise de variância das medidas lineares foi realizada pelos procedimentos CORR, GLM, CHART, FREQ e MEANS do *Statistical Analysis System* (SAS, 1999), para se estimar os efeitos dos fatores sexo, idade de registro, mês e ano de nascimento e cor da pelagem sobre as medidas lineares dos animais. Os resultados mostram que as medidas de equinos da raça Campeiro estão de acordo com os padrões definidos pela Associação, confirmando sua aptidão para serviços de sela e de tração ligeira (MCMANUS et al., 2005).

Os estudos mais recentes envolvem processos bioquímicos e moleculares, devendo os pesquisadores empregar as novas tecnologias moleculares aplicadas na prática da reprodução dos equinos. Isto significa, que a maior parte da resposta de pesquisas nesta área não gera utilidade prática e, portanto, pouco contribui para o desenvolvimento da espécie. Na maioria das vezes, esta não aplicação decorre mais da falta de interesse dos criadores em utilizarem o resultado da pesquisa, do que de sua qualidade em si (MOTA; REGITANO, 2012).

O teste do marcador molecular (gene KIT) foi eficaz na identificação dos indivíduos prováveis homozigotos, tanto em cavalos Pampa quanto em cavalos Paint Brasileiro. Os marcadores bioquímicos albumina e proteína de ligação da vitamina D não foram eficientes na detecção dos prováveis homozigotos dominantes nos cavalos Pampa (COELHO et al, 2010).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As grandes mudanças na área da reprodução equina ocorreram nas décadas de 70 e 80, quando os estudos quase sempre envolviam respostas reprodutivas e ou produtivas nos equinos.

No Brasil, os investimentos em pesquisa com equinos estão relacionados às perspectivas dos segmentos da indústria equina no país. As pesquisas estão relacionadas às diversas áreas: como produção e manejo, genética e melhoramento, nutrição e alimentação, reprodução, medicina e cirurgia doenças, sanidade e defesa sanitária.

A adoção das novas tecnologias na área da reprodução e de produção de equinos busca estudos amplos de associação do genoma pois é de grande interesse para a descoberta e utilização de marcadores genéticos específicos para a seleção de indivíduos superiores e para programas de melhoramento genético. O melhoramento genético em equinos tem grandes chances de ser aprimorado devido às ferramentas científicas existentes atualmente. Assim a exportação de cavalos para corrida tem aumentado e as técnicas de melhoramento genético visa melhor desempenho esportivo, almejadas por criadores e médicos veterinários.

REFERÊNCIAS

ABREU, U.G.P de; MARIANTE, A.da S.; SANTOS, S. A. Conservação Genética de Raças Naturalizadas do Pantanal. Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento, 1998.

ALMEIDA F. Q.; SILVA V.P., Processo científico em equideocultura na 1ª década de XXI, revista Brasileira de Zootecnia, volume 39, Rio de Janeiro, julho 2010.

BOLDMAN. K G. et al. A manual for use of MRDFREML. A set of program to obtain estimates of variances and covariances (DARFT), Lincon, Departament of Agriculture/Agricultural Research Servica, 120p. 2001.

CAHILL, J. I.; GOULDEN, B. E. The pathogenesis of equine laryngeal hemiplegia – a review. New Zealand Veterinary Journal, v. 35, n. 6, p. 82-90, 1987.

COELHO E.O. Testes Genéticos na Equideocultura, Revista Brasileira de Zootecnia, volume 37, Minas Gerais, julho 2008.

COELHO, E.G.A., OLIVEIRA, D.A.A., COTHRAN, E.G., et al. Teste de marcadores bioquímicos na identificação de prováveis indivíduos homozigotos dominantes para o gene tobiano em cavalos Pampa. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.59, p.991-998, 2007.

COELHO E.G.A., OLIVEIRA D.A.A., TEIXEIRA C.S., Testes bioquímico (albumina e proteína de ligação da vitamina D) e molecular (gene KIT) para detecção de marcadores genéticos para pelagem tobiana em cavalos Pampa e Paint. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.62, n.3, p.732-737, 2010.

MCMANUS C.; RUI ARRUDA FALCÃO R. A.; ALVARO SPRITZEI A. et al., Caracterização Morfológica de Equino da Raça Campeiro. *R. Bras. Zootec.* vol.34 no.5 Viçosa Sept./Oct. 2005.

GAMA M.P.M.; Parâmetros genéticos para desempenho em corridas de cavalos puro sangue inglês utilizando procedimentos *bayesiano* e *thurstoniano*. Tese de Mestrado. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias- Unesp, Campus de Jaboticabal Jabotical, junho 2012. Disponível em: http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/92594/gama_mpm_me_jabo.pdf?sequence=1

LI., M., PINKEL, D. Clinical cytogenetics and molecular cytogenetics. Journal. Zhejiang, v.7, n.2: 162-163, 2006.

LIMA. RAS, SHIROTA R, BARROS GSC. Estudo do Complexo do Agronegócio Cavalo no Brasil. Piracicaba: CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada -ESALQ/USP; 2006.

MISZTAL, I. Shortage of quantitative geneticists in animal breeding. Journal of Animal Breeding and Genetics. Volume 124, Issue 5. Pages 255–256, 2007.

MOTA, M. D. S.; REGITANO, L. C. A. Some peculiarities of horse breeding. In: Livestock Production. Ed. Intech, Paquistão, Chapter 2, p.33-46, 2012.

PEREIRA GL, REGATIERI IC, FERRAZ GC, QUEIROZ NETO A, CURI RA. Perspectivas do uso de marcadores moleculares no melhoramento genético de equinos de corrida da raça Quarto de Milha. Vet. e Zootec. 22(3): 347- 369, 2015.

PEREIRA, J.C.C. Citogenética e o melhoramento animal. Melhoramento genético aplicado à produção animal. Cap.26, pág.479, 3 ed., Belo Horizonte: FEPMVZ editora, 2001.

REGATIERI. IC, PEREIRA GL, CURI RA, FERRAZ GC, QUEIROZ-NETO A. SNPs of equine genes encoding MCT1 and CD147 proteins in Arabians and Quarter Horses. In: Anais do 60º Congresso Brasileiro de Genética; 2014; Guarujá/SP. Guarujá/SP; 2012.

SAS - Statistical Analysis System. SAS/STAR user's guide, Cary, NC: SAS

TEIXEIRA, J.C. Condicionamentos históricos e ecológicos do Cavalo marajoara. O Cavalo Marajoara, n.12, p.13, 1995.

TORRES, A.P; JARDIM, W.R. Criação do cavalo e de outros equinos. 3 ED. SÃO PAULO: NOBEL, 654P.1992.

WATKINS, D. S. Fundamentals of matrix computations. 3rd ed. Hoboken: Wiley, 644 p, 2010.