



A IMPORTÂNCIA DO MELHORAMENTO GENÉTICO PARA OS EQUINOS DA RAÇA QUARTO DE MILHA – REVISÃO DE LITERATURA

MIRANDA, Gabriel Sant'anna¹
MOLSKA, Valéria Maria Rigueira Magalhães²
BUENO, Rafael³
SILVA, Areta Lúcia da⁴

RESUMO

A raça de equinos Quarto de Milha é muito apreciada por produtores, suas características desejáveis e a versatilidade permitem que suas linhagens sejam selecionadas para as mais variadas atividades. Fato este, que torna a raça um diferencial e por este motivo a criação de programas de melhoramento genético tornaram se frequentes. Esta revisão de literatura traz uma análise conceitual e descritiva sobre a importância do melhoramento genético para os equinos da raça Quarto de Milha. Demonstrando assim a importância dessa ferramenta para a produção da raça no Agronegócio.

Palavras chave: Linhagens, Diferencial, Cavalos, Agronegócio.

ABSTRACT

The Quarter Horse breed is highly appreciated by producers, its desirable characteristics and versatility allow their strains to be selected for the most varied activities. This fact, which makes the breed a differential and for this reason the creation of genetic improvement programs has become frequent. This literature review provides a conceptual and descriptive analysis on the importance of genetic improvement for Quarter Horses. Thus demonstrating the importance of this tool for breed production in Agribusiness

Key Words: Lineages, Differential, Horse, Agribusiness.

¹Discente em Tecnologia do Agronegócio pela Faculdade de Tecnologia - FATEC- Mogi das Cruzes/SP - Brasil. gabriel02miranda@hotmail.com

² Discente em Tecnologia do Agronegócio pela Faculdade de Tecnologia – FATEC- Mogi das Cruzes/SP – Brasil.

³ Docente da Faculdade de Tecnologia – FATEC- Mogi das Cruzes/SP- Brasil. rduino@usp.br

⁴ Especialista em Administração da Produção e Logística pela Universidade do Oeste Paulista- UNOESTE- Presidente Prudente/SP- Brasil. Areta.lucia@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2016) a utilização de equinos pelo homem possui precedentes históricos no desenvolvimento das civilizações, pois ajudavam na agricultura, serviam como meio de transporte e até mesmo como armas de guerra. Aos poucos ganharam importante destaque não apenas para o trabalho, mas também como animais de entretenimento que hoje são vistos no esporte, terapia, recreação e turismo relata a ABQM: Associação Brasileira dos Criadores de Cavalos Quarto de Milha (2019^b).

Neste contexto, os cavalos da raça Quarto de Milha são considerados animais muito versáteis e ao longo dos anos, a raça se tornou referência mundial entre as espécies equinas, pois suas diversas qualidades genéticas, como a marcante estrutura morfológica e versatilidade em executar diversas funções modificou o conceito do manejo desses animais, desde o comportamento do criador até a nutrição e o assessoramento médico, refletindo diretamente no desenvolvimento da raça e a criação de diversos programas de melhoramento genético (CESCAG GENÉTICA, 2019, CORRÊA, 2005; COSTA *et al.*, 2016).

O melhoramento genético é uma técnica de seleção de fenótipos onde determinadas características podem ser transmitidas à prole através de genes desejáveis provindos dos pais. No melhoramento clássico, utiliza-se a seleção dos animais para o acasalamento/cruzamento, pois através da escolha dos machos e fêmeas que irão se acasalar, espera-se que haja um aumento na proporção de alelos do DNA que codifiquem as características fenotípicas favoráveis nos descendentes (BATISTON, 2017).

Em cavalos da raça Quarto de Milha, o melhoramento genético está sendo amplamente estudado para que se possa desfrutar da heterose e complementariedade dos animais selecionados. Assim, é importante que pesquisadores e criadores trabalhem em conjunto e façam uso de tecnologias que subsidiem o estudo do genoma dos animais para que programas de melhoramento sejam desenvolvidos e o máximo desempenho do animal seja alcançado dentro de cada objetivo de criação. (BALTAZAR, 2016; CESCAG GENÉTICA, 2019).

A IMPORTÂNCIA DO MELHORAMENTO GENÉTICO PARA OS EQUINOS DA RAÇA QUARTO DE MILHA – REVISÃO DE LITERATURA

O melhoramento genético não é uma ferramenta nova, porém requer altos investimentos devido à complexidade e difícil mensuração dos resultados, além de amplo conhecimento para estabelecer as técnicas de manejo que quando executadas corretamente apresentam melhores resultados na qualidade e no desempenho dos animais e homogeneidade de características desejáveis a cada nova geração (MARCHIORI, 2017; MONTECHIESI, 2015)

Diante do exposto, o presente artigo, fruto de uma revisão literária, tem como objetivo geral demonstrar aos produtores, estudantes e profissionais da área a eficiência da técnica da técnica do melhoramento genético como agregação de valor e como objetivos específicos analisar conceitualmente e descritivamente a importância do melhoramento genético para os equinos da raça Quarto de Milha.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Melhoramento Animal

Para promover o melhoramento genético de qualquer espécie animal é necessário entender a importância da seleção, um processo decisório que indicará quais animais serão os pais de uma próxima geração e quantos filhos poderão deixar. Batiston (2017), explica que de modo geral, a seleção tem o objetivo fixar e/ou melhorar uma característica de importância, ou seja, possui a finalidade de aumentar frequência de alelos favoráveis na geração seguinte.

Outra vertente de muita relevância é o acasalamento e Bortot (2013), diz que quando os animais são acasalados para fins comerciais, resultará em concepção de progênie com as características escolhidas, sendo, portanto, complementar ao processo de seleção. Esse mesmo autor ressalta que quando o acasalamento acontece entre indivíduos pertencentes a espécies ou raças diferentes denomina-se cruzamento, que sem dúvida é uma forma de originar melhoria genética, porém o acasalamento de raças puras é fundamental para o sucesso do programa de melhoramento.

Batista et al., (2017), descreveu que o melhoramento animal busca originar indivíduos geneticamente superiores com maior rendimento e versatilidade e que essa melhoria depende da herdabilidade da característica em questão, que nem sempre será vista nas gerações seguintes, pois a nutrição e o treinamento dos animais podem exercer maior influência do que a

informação genética propriamente dita.

Neste contexto, Reginato;Veneroni (2009), enfatiza que para ampliar o conhecimento nesta área, se faz necessário investimento em tecnologias biotecnológicas como marcadores moleculares, por exemplo, que permitem o estudo populacional, análises de similaridade, variabilidade e padrões de migração das características. Essas tecnologias práticas poderão reduzir a compra de material genético de equinos do exterior, uma vez que a principal motivação para importação de sêmen e animais vivos está relacionada ao melhoramento genético dos plantéis. (MONTECHIESI, 2015; REGINATO;VENERONI, 2009).

2.2 O Quarto de Milha e a Indústria do Cavalo

Segundo a ABQM: Associação Brasileira dos Criadores de Cavalos Quarto de Milha (2019^a). A raça surgiu nos Estados Unidos por volta do século XVII, pois nesta época muitos animais foram trazidos da Arábia e Turquia para a América do Norte pelos comerciantes e exploradores espanhóis. Os garanhões escolhidos eram cruzados com éguas que vieram da Inglaterra, dando origem a cavalos compactos, com músculos fortes e que eram capazes de correr distâncias curtas mais rápido do que qualquer outra raça (MAPA, 2016). Com o passar do tempo a raça foi se especializando no trabalho com o gado e em trabalhos agrícolas, e por apresentar docilidade e inteligência eram utilizados pelos colonizadores em corridas com distância de um quarto de milha (402 m.), originando o nome da raça do cavalo (MAPA, 2016).

No Brasil, a raça foi introduzida apenas em 1955, e rapidamente despertou o interesse de pecuaristas e investidores devido ao grande potencial e qualidades dos animais. Atualmente a raça Quarto de Milha é a mais criada e apreciada no mundo todo, pois suas características desejáveis, beleza e versatilidade permitem que suas linhagens sejam selecionadas para as mais variadas atividades (ABQM, 2019b CESCAG GENÉTICA, 2019; MAPA, 2016).

Diante disso, a indústria de cavalos se tornou extremamente diversificada e atualmente integra áreas com diferentes tipos de interesse, pois estudos realizados pelo MAPA: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2016), confirmou que atualmente a indústria do cavalo sustenta várias atividades divididas em segmento rural (criação, treinamento, manutenção, lida e equitação) e segmento urbano (esportes, shows e apresentações, vendas

públicas e terapia), formando assim o complexo do agronegócio do cavalo, um empreendimento multimilionário.

A ABQM (2019^b) destaca a flexibilidade na utilização dos equinos, como valiosos para os seres humanos e importantes para a economia, pois este seguimento atrai investidores e diferentes tipos de “consumidor final”, influenciando diretamente a participação da equinocultura no PIB nacional dos países (MAPA, 2016).

Atualmente o Brasil possui o terceiro maior rebanho de equinos do mundo, com aproximadamente 5,9 milhões de animais, ficando atrás apenas da China e México. Os Estudos do MAPA sobre o complexo do agronegócio do cavalo, demonstrou que o Setor emprega 3,2 milhões de trabalhadores diretos e indiretos, e movimentam um montante de R\$ 7,3 bilhões ao ano (MAPA, 2016).

O cenário brasileiro para os cavalos da raça Quarto de Milha também é muito promissor, pois até 2017 o *Stud Book* da ABQM (2019^b) registrou no Brasil um plantel de

514.316 animais e nos últimos anos movimentou em torno de R\$ 1 bilhão em leilões com a comercialização de aproximadamente 27 mil animais por todo o país, sem contar as outras atividades relacionadas que, juntas, movimentaram mais de R\$ 20 bilhões.

2.3 Padrão Racial

De acordo com padrão mundial e informações disponíveis da ABQM (2019^a), o cavalo Quarto de Milha possui cabeça pequena, curta e refinada, corpo forte e musculado, com um peito amplo e quartos traseiro arredondados; pesa em média 500 kg e sua altura normalmente fica entre 1,42 a 1,63 m de altura. Os animais encantam por sua bela anatomia, além da capacidade em dar partidas rápidas, paradas bruscas e mudar de direção com habilidade e rapidamente (ABQM, 2019^a, CESCAG GENÉTICA, 2019).

Costa et al., (2016), estudaram que as linhagens de Quarto de Milha estão designadas para três modalidades diferentes: trabalho, corrida e conformação. Os animais utilizados na modalidade trabalho são menores em estatura, porém realizam movimentos rápidos e precisos, adequado para a lida no campo.

Seguindo a mesma linha de estudo, Donofre et al., (2014), define que os Quarto de

A IMPORTÂNCIA DO MELHORAMENTO GENÉTICO PARA OS EQUINOS DA RAÇA
QUARTO DE MILHA – REVISÃO DE LITERATURA

Milha da modalidade conformação, são utilizados em competições, pois possuem musculatura maior, focinhos refinados e bochechas largas. O problema desta linhagem é que alguns animais apresentam musculatura extrema, podendo ultrapassar 540 kg, para uma ossatura que não acompanha este desenvolvimento.

Os animais utilizados para a modalidade corrida segundo Marchiori (2017) são mais esbeltos que os exemplares do tipo trabalho, mas são caracterizados por quartos traseiros musculados e pernas longas e potentes. Esta linhagem pode chegar a atingir 88,5 km/h.

A ABQM (2019^a) disponibiliza informações sobre as pelagens do Quarto de Milha que são determinadas pelo regulamento que rege o registro da raça no Brasil e pelo padrão mundial da raça. A figura 1 a seguir, diferencia os animais de acordo com as pelagens reconhecidas, sendo (A) - Alazão, (B) - Rosilho, (C) - Alazão tostado, (D) - Zaino, (E) - Baio, (F) - Tordilho, (G) - Lobuno, (H) - Perlino, (I) Cremelo, (J) Alazão Amarelo, (K) Castanho (L) - Preto. (ABQM, 2019a; CESCAG GENÉTICA, 2019).

Ainda de acordo com a ABQM (2019^a) o cruzamento entre pais alazões somente gerará produtos alazões e que para ser tordilho, o animal deve ter um de seus pais também tordilho. Nas pelagens oficiais os membros podem apresentar calçamentos (áreas de pêlos brancos) que variam em altura e forma e aparecem em um ou mais membros, porém essas áreas de pêlos brancos localizados pelo corpo não pode ultrapassar 10 cm².

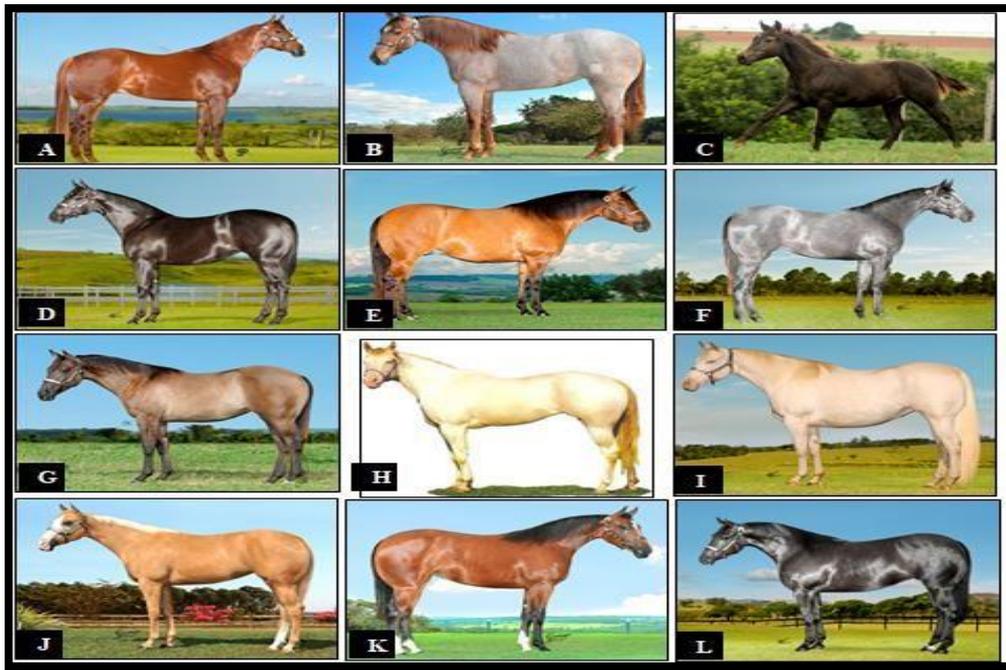


Figura 1: Pelagens Oficiais dos Cavalos Quarto de Milha. Fonte: ABQM-Associação Brasileira de Criadores de Cavalos Quarto de Milha (2019^a).

2.4 Melhoramento Genético dos Equinos Quarto de Milha

Antigamente acreditava-se que o “melhoramento” de qualquer raça deveria ocorrer pela seleção massal dos animais, porém nos dias atuais, onde ferramentas da engenharia genética estão amplamente difundidas e os conhecimentos sobre transmissibilidades elucidados, não faz mais sentido manter apenas os tradicionais métodos de pontuação e análise visual dos animais, mas sim considerar a correlação de seus pedigrees (BATISTA *et al.*, 2017; MOTA; CORRÊA, 2004).

Batiston (2017) reafirma que com o passar do tempo, as exigências do mercado de equinos aumentaram drasticamente e hoje a nutrição, manejo e genética, são considerados requisitos essenciais para as negociações deste mercado. Deste modo, Balan *et al.*, (2016), verificou que diversas ferramentas tecnológicas foram criadas para atender as expectativas e imposições do mercado, sendo uma delas o melhoramento genético, que utiliza dados estatísticos para selecionar indivíduos que apresentam aumento na frequência dos genes

desejáveis e para diminuir conseqüentemente a frequência dos genes indesejáveis nas futuras gerações.

Batista et al., (2017), descreveu que na equinocultura, o melhoramento genético é voltado para as características que sejam mensuráveis, hereditárias e economicamente importante e dentre elas estão as características de conformação (altura de cernelha, perímetro torácico, largura de peito, entre outras) e desempenho (rendimentos em saltos, corridas, marcha e provas de adestramento), assim a tentativa de alteração na frequência dos genes responsáveis por essas características é aplicada a um rebanho por inteiro, na intenção que estas sejam observada nas gerações seguintes.

Para o progresso genético de cavalos da raça Quarto de Milha, conforme descrito por Batiston (2017), a primeira etapa que deve ser executada durante o melhoramento é a definição do objetivo da seleção, ou seja, quais características deverão ser melhoradas dentro da criação em questão para que o sistema de produção seja o mais eficiente possível e agregue valor ao animal. Em seguida deve-se realizar uma coleta minuciosa e precisa de informações sobre aspectos como: medidas de escore e fatores que variam em função do ambiente, nutrição, sanidade e treinamento.

Costa et al., (2016), que também realizou estudos sobre o assunto, descreveu que a etapa de coleta de dados deve reunir informações sobre o acasalamento de animais geneticamente superiores, herdabilidade através da fixação de características de importância e se os pais selecionados são capazes de transferir sua superioridade para a prole, já que as características de importância econômica geralmente são poligênicas, ou seja, os traços são controlados por múltiplos genes e/ou influenciados pelo ambiente.

Assim, os aspectos genéticos e os fatores ambientais devem ser manejados ao mesmo tempo, uma vez que o desempenho de cada indivíduo (valor fenotípico) é resultado da combinação de seus genes (valor genotípico) e os desvios de ambiente que agem sobre eles e influenciam a característica de interesse (CORRÊA, 2005; FARIA, 2016).

Balan et al., (2016), afirma que após estabelecer o banco de dados, os criadores deverão contar com métodos genético-estatísticos e computacionais que permitam a organização de todas as informações disponíveis e ordenar cada indivíduo de acordo com o seu mérito genético

A IMPORTÂNCIA DO MELHORAMENTO GENÉTICO PARA OS EQUINOS DA RAÇA
QUARTO DE MILHA – REVISÃO DE LITERATURA

como reprodutor (valor total dos genes do animal), pois os estudos realizados por Marchiori (2017), mostram que algumas características morfológicas ou de desempenho são expressas mais facilmente na progênie do que outras, consideradas de “difícil” transmissão.

Assim, apesar de todo o avanço tecnológico, as pesquisas realizadas até o momento sobre o melhoramento genético de equinos da raça Quarto de Milha ainda não alcançaram os ganhos genéticos vistos em outros animais domésticos ligados à economia, pois a complexidade das aptidões gera dificuldades na seleção. Entretanto, em relação às técnicas de produção, o Brasil melhorou tanto no manejo nutricional quanto no reprodutivo e os criadores começaram a ter objetivos definidos para os programas de seleção na intenção de obter animais geneticamente superiores, além de compreenderem a relação entre fenótipos e genótipos de diferentes animais e características (BATISTA *et al.*, 2017; PEREIRA, 2017).

Marchiori (2017), explica que é de fundamental importância que a etapa das avaliações genéticas seja feita em Grupos Contemporâneos, que são animais geneticamente interligados, submetidos às mesmas condições de ambiente, do mesmo sexo, com idades semelhantes, que são manejados da mesma forma e possui um número razoável de indivíduos. Desta maneira, a comparação de desempenho se torna mais justa e válida. Tem-se então, que grupos desconexos não possuem viabilidade para avaliação, além de apresentarem baixa acurácia, pois as informações do rebanho não serão fidedignas para elucidar o ganho anual e variação de características nos animais.

Após realizar a avaliação genética de maneira correta, a qualidade da reprodução será o próximo passo. Nesse contexto, as técnicas de reprodução mais utilizadas atualmente são a Inseminação artificial e transferência de embriões em equinos, pois proporcionam inúmeros benefícios através da eficiência reprodutiva e aprimoramento das raças e seus cruzamentos (BORTOT, 2013; MONTECHIESI, 2015).

Bortot (2013), afirma que a inseminação artificial em equinos permite um grande número de progênies por um único garanhão, podendo ser realizada com o sêmen fresco, refrigerado ou até mesmo congelado de reprodutores já mortos. A técnica consiste na fecundação de uma ou mais éguas de alta linhagem com um garanhão de alto valor. Já a técnica

de transferência de embriões em equinos foi verificada por Montechiesi (2015), entre fêmeas doadoras e outras receptoras, o que possibilita a geração de mais de um descendente por ano de apenas uma égua, antecipação do ingresso de fêmeas jovens na reprodução e a obtenção de potros de éguas idosas ou com problemas de parição.

A utilização dessas técnicas requer cautela, conhecimentos específicos e equipamentos adequados para proporcionar resultados satisfatórios. Todo o processo necessita de uma equipe de inseminadores de centros de reprodução autorizados e deve atender fatores básicos para serem desempenhados, como dispor de boas condições de higiene, detectar o período de cio corretamente, realizar controle sanitário específico para os garanhões e éguas, respeitar as características de armazenamento do sêmen, manter dados atualizados sobre a idade, histórico reprodutivo, escore corporal e fertilidade das éguas e treinar periodicamente de todos os profissionais envolvidos no processo (MONTECHIESEI, 2015; REGINATO; VENERONI, 2009).

Certamente o melhoramento genético do cavalo Quarto de Milha é considerado complexo por envolver aspectos funcionais e fenotípicos diversificados, por isso, estudos aprofundados e pesquisas nesta área podem aumentar o faturamento da atividade e a qualidade dos animais do plantel brasileiro (MARCHIORI, 2017, MOTA; CORRÊA, 2004).

2.5 Avaliação Morfológica

Conforme observado por Faria (2016), os cavalos da raça Quarto de Milha tiveram seu desenvolvimento focado no melhor desempenho possível para as funções atribuídas a eles. Assim, as avaliações morfológicas se tornaram relevantes para o melhoramento genético destes animais. Mariz et al., (2015) relatou que a importância da avaliação morfométrica se dá principalmente pela conformação corporal uma vez que a capacidade e o limite destes animais em realizarem movimentos são definidos pela forma do corpo. Portanto, o tipo morfológico influencia as angulações ligadas à qualidade do movimento e as compensações para alcançar o equilíbrio podem causar um impacto no desempenho do animal.

Desta forma, ainda segundo Mariz et al., (2015), para que o Quarto de Milha seja considerado candidato ao melhoramento genético precisa apresentar uma adequada

A IMPORTÂNCIA DO MELHORAMENTO GENÉTICO PARA OS EQUINOS DA RAÇA
QUARTO DE MILHA – REVISÃO DE LITERATURA

conformação corporal, equilíbrio e simetria, onde as partes do corpo do animal se relacionam e funcionam de forma a determinar como ele se movimenta e o quanto suporta os efeitos desta movimentação. Corroborando com essas informações, Donofre et al., (2014), utilizou em seu trabalho as doze medidas lineares sugeridas por Torres, (1992), para a avaliação morfológica e proporções corporais do cavalo Quarto de Milha que são apresentadas na figura 2 e anatomicamente descritas na tabela 1. Os autores concluíram que a simetria e proporções das medidas estão diretamente ligadas ao melhor desempenho dos cavalos competidores na modalidade de três tambores.

Mesmo diante da relevância do assunto, Costa et al., (2014), conclui em seu trabalho que a literatura apresenta escassez sobre esta temática, porém a avaliação morfológica e desempenho dos cavalos da raça Quarto de Milha possibilitam novos olhares na compreensão e correção de defeitos prejudiciais ou impeditivos desses equinos em suas respectivas atividades.

TABELA 1: Avaliação morfológica de cavalos da raça Quarto de Milha.

Medidas Lineares	Descrição anatômica da maneira que as medidas devem ser realizadas.
ML1	Comprimento cranial caudal proveniente da articulação escápulo-umeral à porção caudal do músculo glúteo.
ML2	Comprimento a partir da articulação escápulo-umeral à tangente vertical proveniente do processo espinhoso da quinta vértebra torácica.
ML3	Distância da tangente axial do processo espinhoso da quinta vértebra torácica a quinta vertebra lombar.
ML4	Distância a partir da tangente vertical da quinta vértebra lombar à margem inguinal ventral e tangente horizontal da margem inguinal à margem caudal do músculo glúteo.
ML5	Distância da tangente vertical oblíqua da margem dorsal da região femoro-tíbio-rotuliana à articulação interfásica.
ML6	Distância da tangente vertical a partir da tuberosidade sacral até a margem dorsal da região femoro-tíbio-rotuliana.
ML7	Distância da tangente vertical a partir da tuberosidade coxal até a margem dorsal da região femoro-tíbio-rotuliana.
ML8	Distância da tangente vertical oblíqua a partir da tuberosidade coxal até a tuberosidade isquiática.
ML9	Distância da tangente vertical oblíqua a partir da tuberosidade isquiática até a margem dorsal da região femoro-tíbio-rotuliana
ML10	Distância do toro do carpo ao solo.
ML11	Distância da tangente vertical da articulação interfásica ao solo.
ML12	Distância da tangente vertical do processo espinhoso da quinta vertebra torácica ao solo.

Fonte: Adaptado de Donofre et al.,(2014).

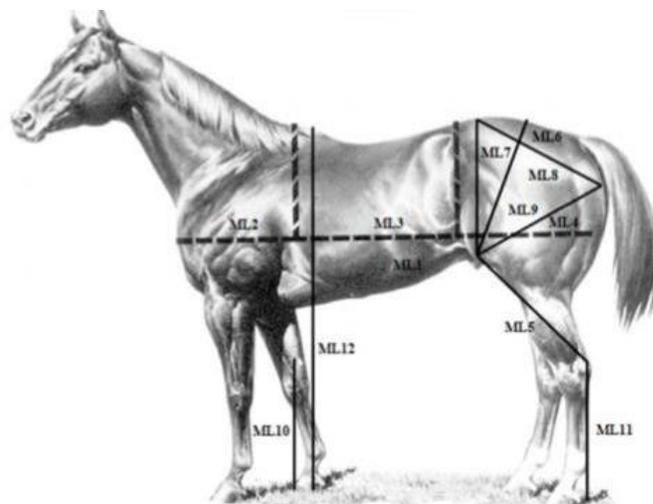


FIGURA 2: Representação esquemática das 12 lincas mensuradas em Quarto de Milha. Fonte: Adaptado de : DONOFRE *et al.* (2014).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O cruzamento dirigido e criterioso, associados ao emprego de biotecnologia, aperfeiçoará a criação de equinos melhorados e geneticamente superiores. No caso da raça Quarto de Milha, buscando a agilidade, a versatilidade e a robustez. Para tanto, a seleção e manipulação dos animais é o ponto decisório, a fim de garantir as características genéticas na geração seguintes.

REFERÊNCIAS

- ABQM: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE CAVALOS QUARTO DE MILHA. **Padrão Racial.** Disponível em: <https://www.abqm.com.br/pt/conteudos/quarto-de-milha/padrao-racial>. Acesso em: 15 de março de 2019.
- ABQM: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE CAVALOS QUARTO DE MILHA. **Quarto de Milha no Brasil.** Disponível em: <<http://abqm.com.br/pt/conteudos/quarto-de-milha/quarto-de-milha-no-brasil>>. Acesso em:

20 de mar. de 2019^b.

BALAN, J. A. O.; FONSECA, R.; OIKAWA, S. M. **Comparação de Métodos Estatísticos para Estimação de Parâmetros Genéticos de Cavalos da Raça Quarto de Milha.** In: 1º Encontro Internacional de Ciências Agrárias e Tecnológicas, São Paulo, 2016.

BALTAZAR, G. A Importância do Melhoramento Genético Animal. **Revista Agron - Agronegócio Online**, 2016. Disponível em: < <https://www.agron.com.br/publicacoes/informacoes/artigos-tecnicos/2016/08/16/049928/a-importancia-do-melhoramento-genetico-animal.html>>. Acesso em: 12 de mar. de 2019.

BATISTA, G. M.; DEUS JUNIOR, J.; OZAKI, M. K.; FERREIRA, P. R. O. S. Genética Equina: testes Genéticos. **Revista Conexão Eletrônica**, Mato Grosso do Sul, v. 14, n. 1, p. 754 -762, 2017.

BATISTON, N. R. **Modelo de Avaliação Genética e Tendências Fenotípicas para o Desempenho de Cavalos da Raça Quarto de Milha em Provas de Corrida no Brasil.** Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Zootecnia, da Universidade Federal de São João Del Rei, Minas Gerais, 2017.

BORTOT, D. C. Aspectos da Reprodução Equina: inseminação Artificial e Transferência de Embrião: Revisão de Literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Ano XI, n. 21, São Paulo, 2013.

CESCAG GENÉTICA – Centro de Biotecnologia e Reprodução Animal. **Quarto de Milha: Informações da Raça.** Disponível em: <<http://cescagegenetica.com.br/produto/quarto-de-milha/>>. Acesso em 13 de mar. de 2019.

CORRÊA, M. J. M. **Avaliação genético-quantitativa de características de desempenho em cavalos da raça Quarto de Milha.** Dissertação de mestrado apresentada à Faculdade

MIRANDA, G.S. *et al.*
A IMPORTÂNCIA DO MELHORAMENTO GENÉTICO PARA OS EQUINOS DA RAÇA
QUARTO DE MILHA – REVISÃO DE LITERATURA

de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus de Botucatu, São Paulo, 2005.

COSTA, M. D.; MENDES, L. J.; MARUCH, S.; RAMIREZ, P. A.; MENESES, A. C. A.; MARTINS NETO, T.; RUAS, J. R. M.; CHAMONE, J. M. A. Efeito da composição genética nas características de conformação em equinos. **Revista Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Minas Gerais, v.68, n.6, p.1629-1637, 2016.

DONOFRE, A. C.; PUOLI FILHO, J. N. P.; FERREIRA, I. E. P; MOTA, M. D. S.; CHIQUITELLI NETO, M. Equilíbrio de Cavalos da Raça Quarto de Milha Participantes da Modalidade de Três Tambores por Meio de Proporções Corporais. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.44, n.2, p.327-332, 2014.

FARIA, R. A. S. **Estrutura populacional e parâmetros genéticos da característica classe de tempo em corridas de equinos da raça Quarto de Milha.** Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Câmpus de Jaboticabal, São Paulo, 2016.

LAKATOS, E.M. **Metodologia do Trabalho Científico: Procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos.** 7.ed. São Paulo: Editora Atlas, 2012.

MARCHIORI, C. M. **Caracterização Genômica de Equinos das Linhagens de Trabalho e de Corrida da Raça Quarto de Milha.** Dissertação de mestrado apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Câmpus de Jaboticabal, 2017.

MARIZ, T. M. A.; SANTOS, W. K.; MOTA, L. F. M.; MARTINS, R. B.; LIMA, C. B.; ESCODRO, P. B.; LIMA JÚNIOR, D. M.; OLIVEIRA, L. P.; SOUSA, M. F.; RIBEIRO, J. S. Avaliação de Medidas Morfoestruturais em Equinos da Raça Quarto de Milha Utilizando

MIRANDA, G.S. *et al.*
A IMPORTÂNCIA DO MELHORAMENTO GENÉTICO PARA OS EQUINOS DA RAÇA
QUARTO DE MILHA – REVISÃO DE LITERATURA

Análises de Imagens. **Revista Acta Veterinária Brasília**, v.9, n.4, p.362-368, 2015.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA.

Revisão do Estudo do Complexo do Agronegócio do Cavalo. **Secretaria de Mobilidade Social, do Produtor Rural e do Cooperativismo**, Comissão Técnica Permanente de Bem-estar Animal e Câmara Setorial de Equideocultura, Brasília, 2016.

MONTECHIESI, D. F. Transferência de Embriões em Equinos e os Fatores Relacionados às Taxas de Prenhez. **Revista Ciência Animal**, v. 25, n. 1, p. 187-194, Ceará, 2015.

MOTA, M. D. S.; CORRÊA, M. J. M. Parâmetros Genéticos para Índice de Velocidade em Cavalos da Raça Quarto de Milha. **Revista Archivos de Zootecnia**, v. 53, n. 204, p. 387-390, São Paulo, 2004.

PEREIRA, G. L. **Identificação de Regiões Cromossômicas, Genes e Polimorfismos de DNA Associados ao Desempenho de Equinos de Corrida da Raça Quarto de Milha.**

Tese de doutorado apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Câmpus de Jaboticabal, 2017.

REGITANO, L. C. A.; VENERONI, G. B. **Marcadores Moleculares e suas Aplicações no Melhoramento Animal.** In: Anais do II Simpósio de Biologia Molecular Aplicada à Produção Animal, Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, 2009.

TORRES, A.D.P.; JARDIM, W.R. **Criação do cavalo e de outros equinos.** São Paulo: Nobel, p.654, 1992.