

Revista

RG

NEWS

V.2

N.2

2016

Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos

2) Equinos em Conservação na Ilha de Marajó, Amazônia, Brasil.



José Ribamar Felipe Marques

Zootecnista - UFRPE (1974); Extensionista - EMATER - PA (1976 - 79), Me. Produção Animal - EV/UFGM (1984), Dr. Genética - IB/UNESP - Botucatu, SP (1991), Pós Doc. Genética - (UCO) - ES (2005-2006). Especialista em Conservação de RGs Animais - UCO - ES (2006); Prêmio Prof. OTÁVIO DOMINGUES - CFMV 2010. Atua na Embrapa Amazônia Oriental - Belém - PA.

Marivaldo Rodrigues Figueiró

Graduado em Medicina Veterinária pela UFR da Amazônia (2000) e Me. em Medicina Veterinária (Cir. e Clínica Veterinária) pela UF Fluminense (2004). Atualmente é Analista A - Medicina Veterinária da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Amazônia Oriental.



Naiara Zoccal Saraiva

Graduação em Medicina Veterinária pela UE de Londrina (2003), Me. (2006), Dr. (2010) e Pós-Doc. em Medicina Veterinária (Área de Concentração: Reprodução Animal) pela UNESP - Campus de Jaboticabal. Atualmente é Pesquisadora A da Embrapa Amazônia Oriental.

Relionan Pimentel Leal

Tec. Agr. Escola Agrotécnica Federal de Castanhal – PA (1999). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Extensão Rural. Trabalha na Embrapa Amazônia Oriental.



Rodrigo Lima Sales

Tec. Agr. (1999), Eng. Zootecnista pela UEMS (2005). Me. Ciência Animal pela UF Mato Grosso do Sul (2010). Atuando na Embrapa Pecuária Sudeste.

Maria Rosa Costa

Eng. Agr. UFR da Amazônia, Me. Genética e Melhoramento de Plantas pela UFLA e Dr. em Genética e Biologia Molecular pela Universidade de Córdoba-UCO na Espanha e em sanduíche com a UFPA. Atualmente é pesquisadora da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, atuando na Embrapa Amazônia Oriental. Foi curadora do Banco de Germoplasma de Equinos das raças Marajoara e Puruca da Embrapa Amazônia Oriental.



Resumo

Os recursos genéticos do cavalo Marajoara e do mini cavalo Puruca tem particularidades que justificam sua conservação em Bancos Ativos de Germoplasma, dada sua importância regional, no dia a dia das fazendas, sendo fundamental para o desenvolvimento da pecuária, no manejo intensivo, em sistemas extensivos.com búfalos e bovinos, em função da sua grande resistência e adaptação às condições adversas da ilha de Marajó. Além de possuir velocidade a

galopes curtos, rusticidade e versatilidade, ainda apresenta comportamento enérgico, vivo, ativo e dócil, tomando-se como perfil para novas atividades como turismo e uso em manejo/contato com crianças. Supre com qualidade as necessidades de tração (carroças, similares e outros apetrechos e/ou equipamentos e até pequenas embarcações) em trabalhos rotineiros, com baixo custo operacional, revelando condições de suportar intensas cargas de trabalho. Através dessa adaptação ao ambiente adverso, desenvolveu e fixou características de força, resistência e rusticidade. Já o Puruca, apesar de pequeno (1,18 m de altura), é bastante requisitado pelos vaqueiros para o trabalho com gado pela sua destreza, agilidade e tamanho, facilitando o trânsito em lugares pouco acessíveis, sendo de fácil manipulação, mas necessitando ser domado adequadamente por temperamento inquieto; vem sofrendo ameaças de descaracterização, devido aos cruzamentos indiscriminados, embora ainda se encontrem núcleos com características fenotípicas da Raça.

Introdução



Os equinos das raças Marajoara e Puruca, pertencentes à espécie *Equus caballus* L., estão submetidos a cruzamentos desordenados, correndo sérios riscos de descaracterização, principalmente, porque os criadores priorizam as características fenotípicas, renegando a plano secundário a rusticidade e adaptação ao meio ambiente, por vez hostil da ilha de Marajó - PA. Ambas as raças estão constituídas em Associações de Criadores, distintas, porém em momento de pouca atuação. A região numa época do ano apresenta-se com grandes inundações, no inverno amazônico, com pico de janeiro a maio, e em outra,

principalmente de agosto a novembro, um período seco que chega a rachar o solo, advindo as “terroadas”, que são buracos e torrões construídos pelas rachaduras do solo e pelas patas dos animais, as quais dificultam o deslocamento de pessoas, animais e veículos. O cavalo Marajoara, apesar de constituir uma população considerável, sofre muita pressão dos cruzamentos mal dirigidos, que ameaçam a raça pela grandeza com que ocorre tal prática; já o mini cavalo Puruca constitui uma pequena população, sendo a ameaça muito maior, pois, além de ser cruzado com as raças exóticas o é, também, com a Marajoara, de maneira desordenada, havendo uma paulatina substituição da Puruca pela de maior porte. A Embrapa Amazônia Oriental implantou o Núcleo de Conservação de Cavalos Marajoaras e Purucas, no Banco Ativo de Germoplasma Animal da Amazônia Oriental - BAGAM, com o objetivo de conservar esses genótipos, além de efetuar avaliações e estudos de caracterização morfológica e genética que permitam elucidar as características de comportamento e dispor de informações da biologia desses grupos genéticos, visando subsidiar o manejo, além de viabilizar outras pesquisas, além de subsidiar os órgãos de fomento e desenvolvimento, nos seus planejamentos. O BAGAM está localizado à margem direita do Rio Paracauari, nas coordenadas 48° 30' 54" de longitude W e 00° 45' 21" de latitude S, no Sul da ilha de Marajó - PA. O Núcleo mantém os grupos com 43 animais

Marajoaras e 17 minis cavalos Purucas. Os resultados dos estudos de caracterização genética, com marcadores de DNA, sugerem que a raça Marajoara representa um grupo genético claramente distinto de outras raças do País e das exóticas, excetuando-se a Puruca, pois constituem o mesmo genótipo. Assim, esses estudos demonstram que as raças Marajoara e Puruca necessitam de isolamento reprodutivo para maior fixação de suas características raciais e genéticas, bem como a raça Puruca pode ser utilizada como reserva biológica para a raça Marajoara e vice-versa.

Origem e história

A origem do cavalo Marajoara mais provável é a península ibérica, dos cavalos Árabe ou Berbere que, por sua vez, originaram o Andaluz, hoje PRE (Pura Raça Espanhola), introduzidos pelos portugueses na região de Belém, tendo como fonte de genes os cavalos Lusitano e Alter, tendo como base os primeiros cavalos trazidos em 1535, por Duarte Coelho, para ajudar nas moendas de cana-de-açúcar, no Estado de Pernambuco. Também, há a versão da introdução em 1549, quando Tomé de Souza, primeiro governador geral do Brasil, trouxe animais oriundos da Península Ibérica para a Bahia e Pernambuco, com o mesmo objetivo. Ou, ainda, a hipótese de que alguns animais oriundos do Centro-Oeste do Brasil (como o cavalo Ibérico que deu origem ao cavalo pantaneiro) tenham migrado para o extremo Oeste, originando os cavalos selvagens de Rondônia, Roraima, Acre e Amapá. Credita-se como cavalo ibérico o Andaluz, hoje denominado Pura Raça Espanhola (PRE).

O criatório iniciado em Belém, em virtude da alta prolificidade dos equinos e bovinos, aumentou assustadoramente, e os animais devastavam as roças e plantações existentes na época, na capital. A remoção para outro local tornou-se necessária, decidindo-se pela ilha Grande Joanes, hoje ilha de Marajó.

Com o passar do tempo e a vocação pastoril de grande parte da ilha esses animais se tornaram imprescindíveis para o desenvolvimento da pecuária de todo a região, pois são utilizados na "lida" diária no campo, graças às aptidões que desenvolveram como: grande resistência às adversidades do meio e rusticidade, velocidade nos galopes curtos e versatilidade aos ambientes diversificados. São indispensáveis para suprir as necessidades de tração (de carroças), nos trabalhos rotineiros das fazendas regionais, com baixo custo operacional. Além disso, são utilizados na programação turística de esporte e lazer da Ilha, anualmente, visto que participam de "provas" de resistência, enduros e corridas.

Contudo, ao longo desse tempo, o aumento demasiado da população de cavaleiros, mesmo na imensidão da ilha, tornou-se um problema, pois devoravam as pastagens, que não mais cresciam o suficiente para o uso dos bovinos, fazendo com que se procedessem abates de éguas, das quais aproveitavam-se as peles e as crinas.

De acordo com a Associação Brasileira dos Criadores de Cavalos da Raça Marajoara - ABCCRM, criada em 1979, o exército precisou de cavalos para sela em 1980, dada a importância desses animais, fundou um núcleo de reprodução em Soure e outro em Cachoeira do Arari, introduzindo-se uma estação de monta, utilizando-se o cavalo Árabe e o Anglo-árabe para cruzamentos com os cavalos locais.

Assim, pode-se inferir, portanto, que o cavalo Marajoara é o resultado desses cruzamentos entre essas duas raças, desenvolvendo, ao longo dos anos, um ecotipo próprio que culminou com o estabelecimento de um padrão racial específico, contudo as características atuais demonstram que ocorre um processo de descaracterização, principalmente pelos cruzamentos indiscriminados que ocorreram com outras raças como: Mangalarga, Quarto de Milha, e outras, alterando o padrão do cavalo Marajoara. Atualmente, não há muitos machos e fêmeas padronizados dentro das características do cavalo Marajoara original, conforme o padrão estabelecido pela ABCCRM.

Por sua vez, o mini cavalo Puruca é o resultado de cruzamentos do cavalo Marajoara com pôneis da raça “Shetland”, de origem inglesa, oriundos da França, na penúltima década do século XIX. Desses cruzamentos foram selecionados animais, cuja principal característica era a altura padrão de, no máximo, 1,18 m, formando-se, desse modo, um plantel considerável que levou à formação de uma Associação própria.

A Conservação do cavalo Marajoara e do mini cavalo Puruca

Ambas as raças tem particularidades importantes para serem conservadas, pois são populações ameaçadas, principalmente por serem pequenas, destacando-se o Puruca, onde os números devem ser alarmantes, pois são poucos os criatórios puros que conservam a raça; Há necessidade de se conservar esse germoplasma diferenciado pelas várias características que apresenta, através da adaptação ao ambiente adverso, desenvolveu e fixou características como: resistência às inundações / umidade amazônicas, com água, lama e pântano nos cascos, durante meses na estação chuvosa e, na outra suportando um fortíssimo verão, com ventos poeirentos e altas temperaturas, que recortam as savanas com “terroadas”, dificultando a locomoção de qualquer ser vivo não adaptado, além da força, resistência e rusticidade, tornando-se indispensável nas atividades pecuárias do arquipélago, na lida diária das fazendas, sendo fundamental para o desenvolvimento da pecuária, no manejo intenso, quase sempre em sistemas extensivos de búfalos e bovinos.

Apesar de todas essas características positivas o cavalo Marajoara sempre esteve sob pressão para aumentar o porte, a postura e melhorar a aparência, sendo submetido a cruzamentos sem planejamento adequado, colocando em risco de descaracterização e, mesmo de extinção, um germoplasma que necessita ser conservado. Entendendo o momento de risco desse germoplasma nativo da ilha, a Embrapa Amazônia Oriental implantou, em 1998, o BAGAM, em parceria com a SUDAM / Rede de Recursos Genéticos Animais da Amazônia (GENAMAZ), para efetuar a conservação do Marajoara e do Puruca. Assim, no BAGAM, devidamente assistidos pelo Sistema de Curadorias da Embrapa, são abrigadas as duas coleções biológicas do cavalo Marajoara e do mini cavalo Puruca, localizados no Campo Experimental “Ermerison Salimos” - CEMES, da Embrapa Amazônia Oriental, na ilha de Marajó, coordenadas 00°45’21” Latitude S e 48°30’54” Longitude W, Mesorregião geográfica (12) Marajó, à margem direita do rio Paracauari inclusive, visando subsidiar programas de melhoramento genético, permitindo a consolidação deste grupo genético, bem como estudar a sua funcionalidade, as correlações de tamanho e conformação corporal, associados à destreza, que o tornam imbatíveis para a região, ressaltando-se, ainda, a docilidade e temperamento.

Também para intensificar os estudos de caracterização genética, objetivando elucidar dúvidas sobre a origem da raça, fornecendo informações sobre a estrutura genética dos rebanhos.

Hoje, as coleções mantêm 43 animais Marajoaras e 18 Purucas, abrigadas em planos de ação do Portfólio Gestão Estratégica de Recursos Genéticos para Alimentação, a Agricultura e a Bioindústria – RGPORT. Os animais de ambas as raças são oriundos de criadores das áreas do Retiro Grande, Cachoeira do Arari, Soure, Salvaterra e Chaves, que conservam essas raças na ilha de Marajó.

As principais ações desenvolvidas e previstas para o BAGAM para a conservação das raças em questão são: conscientização sobre o manejo adequado e, neste caso, entram as práticas de manejo adequado, onde os cuidados básicos com os cascos e dentes, a identificação / marcação, castração, doma são observados, além da alimentação / nutrição e pastejo com a suplementação mineral; No manejo reprodutivo observa-se o garanhão, as éguas em produção e os recém-nascidos e no manejo sanitário, as principais afecções observadas são: garrotilho, anemia infecciosa equina (AIE), encefalomielite equina a vírus (mal-da-roda), brucelose (mal-da-nuca), tétano, tripanossomose (mal-das-cadeiras), laminite, cólica, dentre outras.



Figura1 – Animais adultos da raça Marajoara e o mini cavalo Puruca em conservação no BAGAM ((Foto: Ronaldo Rosa)

A descaracterização / Extinção

Apesar de todas as características positivas esses grupos raciais vêm se descaracterizando ao longo do tempo, ainda que seja possível identificar núcleos com características fenotípicas da raça, conforme os padrões estabelecidos pela ABCCRM e pela ABCP.

Ambas as raças vêm sofrendo, há tempos, um processo de descaracterização pelos cruzamentos desordenados com as raças mais modernas, podendo levá-las à extinção da sua real composição genética e, hoje, é muito difícil se encontrar rebanhos puros, fato que só será revertido com trabalhos sérios de melhoramento genético e estudos de sua biologia e funcionalidade. Com o mini cavalo Puruca os cruzamentos com os cavalos puros de outras raças introduzidas e seus mestiços e, por se constituírem pequenas populações podem desaparecer mais rapidamente. Tudo isso é agravado pela inativação das duas associações de classe que, há mais de dez anos, se encontram desativadas, perdendo-se dados e história ao longo do tempo. No caso do Marajoara a ABCCRM, após ações da Embrapa Amazônia Oriental, que solicitou a interferência do MAPA - Coordenadoria da Produção Integrada da Cadeia Pecuária / CPIP; Departamento de Sistemas de Produção e Sustentabilidade / DEPROS, está sendo reativada, porém com relação ao Puruca, há uma total inacessibilidade de se saber a real situação da ABCP. É urgente que se reative o serviço de registro genealógico de ambas as raças para que o processo de manutenção do germoplasma se perpetue e que prossiga o melhoramento genético.

O cavalo Marajoara e o mini cavalo Puruca

O cavalo Marajoara tem mais de três séculos de história e de formação de seu grupo genético. Já o mini cavalo Puruca, em conservação no BAGAM, constitui uma pequena população, sendo resultado do cruzamento de fêmeas da raça Marajoara com um pônei da raça Inglesa “Shetland”, sendo os produtos selecionados para atingirem uma altura padrão de 1,18m. A raça Puruca é o único mini cavalo do Brasil, não é um pônei como muitos a denominam, por desconhecimento. A associação de criadores registrada no Ministério da Agricultura, ABCRP,



Figura2 – Garanhão Marajoara do rebanho em conservação no BAGAM (Foto: JRF Marques)

com sede em Belém-PA, defende que a raça possui inúmeras características morfológicas o que a torna um grupo diferenciado.

Apresenta temperamento enérgico, vivo, ativo e dócil, com o andamento na forma de trote. As suas principais características e funções são de: animal de serviço, atrativo nas fazendas, com grande resistência nos locais pantanosos, adaptação ao clima da região e velocidade a galopes curtos.



Figura3 – Mini cavalos Purucas em conservação no BAGAM (Foto: Ronaldo Rosa)

A ABCRP cita que o Puruca é uma subespécie distinta, possuindo inúmeras características morfológicas que o diferenciam de outras raças. Contudo, estudos preliminares, com base em marcadores microssatélites, indicam que é mais provável que a raça Puruca seja uma variedade de menor porte da raça Marajoara, em decorrência de mais de um século de cruzamentos entre os dois grupos genéticos.

Aptidão e Sistema de criação

Tanto o cavalo Marajoara quanto o mini cavalo Puruca tem como grande aptidão o manejo do gado no campo, na lida diária das fazendas, sendo fundamental para o desenvolvimento da pecuária, no manejo intensivo, quase sempre em sistemas extensivos de

búfalos e bovinos, em função da grande resistência, adaptação e condições adversas da ilha, velocidade a galopes curtos, rusticidade e versatilidade. É, ainda, utilizado para suprir as necessidades de tração (carroças, similares e outros apetrechos e/ou equipamentos e até pequenas embarcações) em trabalhos rotineiros, com baixo custo operacional, revelando condições de suportar intensos cargas de trabalho, competindo com os fortíssimos búfalos da ilha de Marajó nessa função.

Através dessa adaptação ao ambiente adverso, desenvolveu e fixou características de força, resistência e rusticidade, tornando-se indispensável nas atividades pecuárias do arquipélago. Segundo a ABCP, esta raça possui características morfológicas que o diferenciam de outros equinos. Apresenta temperamento enérgico, vivo, ativo e dócil, com o andamento na forma de trote. São animais versáteis, resistentes, inteligentes e de grande rusticidade e que nunca foram trabalhados para a melhoria de suas funções, tampouco para o melhoramento genético.

Rústicos e resistentes o Cavalão Marajoara apresenta grande adaptação ao seu meio ambiente, destacando-se a época chuvosa, com pântanos e rios caudalosos e a seca, onde a poeira fina e as “terroadas”, desafiam quaisquer seres vivos, com temperatura perto dos 40 graus. O reconhecimento oficial, a conservação, o controle genealógico e a divulgação dessa raça, eminentemente nacional mostram a sua importância para a Amazônia. Esta raça apresenta-se hoje com mais de cem mil cabeças, sendo que o Brasil possui o terceiro maior rebanho equino do mundo, com 5,9 milhões de cabeças, segundo números da *Food and Agriculture Organization - FAO*, de 2002, perdendo apenas para México e China.

Na Amazônia, especificamente na ilha do Marajó, o cavalo Marajoara predomina, sendo importante por estar adaptado às condições climáticas e ao relevo plano e alagado que caracterizam a Ilha. Esses animais são imprescindíveis para o desenvolvimento da pecuária da região, pois são utilizados na “lida” diária no campo, graças às características que desenvolveram como: grande resistência às adversidades do meio e rusticidade, velocidade nos galopes curtos e versatilidade aos ambientes diversificados.

São indispensáveis para suprir as necessidades de tração (de carroças), nos trabalhos rotineiros das fazendas regionais, com baixo custo operacional. Além disso, são utilizados na programação turística de esporte e lazer da Ilha, anualmente, visto que participam de “provas” de resistência, enduros e corridas.

Caracteriza-se por ser coadjuvante de outras criações, como a bovinocultura e a bubalino cultura, sendo fundamental para o manejo extensivo em toda a ilha. A criação é extensiva e não são observadas as práticas de manejo essenciais, sendo geralmente muito rudimentares, inclusive as técnicas de doma e lida. Isso significa que os animais equinos estão sempre em segundo plano por “não gerar renda” direta e o produtor, geralmente só dá valor ao cavalo quando tem gastos com ele, principalmente para adquiri-lo ou repô-lo.

Resultados de pesquisa com as raças

Os estudos durante esses anos detiveram-se em coleta de dados e observações comportamentais, ressaltando-se as medidas corporais mais importantes como: Alturas da garupa (AG), Cernelha (AC), Costados (ACO) e Dorso (AD); Comprimentos da Cabeça (CC),

Pescoço (CP), Dorso (CDO), Dorso – Lombo (CDL), Garupa (CG), Espádua (CE), Corpo (CCP); larguras da Cabeça (LC), Peito (LP), Ancas (LA); perímetro Torácico (PT), Canela (PC), bem como os pesos em idades padrões e dados de eficiência reprodutiva, são os principais descritores dos equinos, para formação de bases/bancos de dados.

Foram, também, realizados estudos genéticos para a caracterização da população do cavalo Marajoara, estudando-se a variabilidade genética do grupamento racial através de microssatélites, chegando-se ao seguinte (Costa *et al.*, 2011): Foram estudados microssatélites para os locus HTG4, AHT4, HMS7, ASB2, ASB17, HMS6, ASB23, HTG10, HMS3, LEX33, e detectados o padrão dos alelos na raça Marajoara; com relação ao número total de alelos foram detectados 236 alelos para os 22 microssatélites estudados; foram, ainda, calculados os valores de PIC para cada microssatélite, oscilando entre 0,8396 e 0,5872; foram calculados os valores de PIC e os valores de Heterozigosidade (H_e) variaram entre um máximo de 0,80 a um mínimo de 0,65; pelos valores de GST e a estatística F- Fis (f), $F_{st}(\theta)$ e $Fit(F)$ pode-se deduzir que, apesar das raças equinas apresentarem fenótipos diversos e viverem nos mais variados ambientes em todo o mundo, apresentam-se bem semelhantes no genótipo, evidenciando que formam grupos homogêneos bem fixados; pode-se afirmar que a diferenciação genética entre as populações é maior do que dentro de cada uma delas. Disto deduz-se que, apesar das raças equinas, em geral, estarem muito próximas geneticamente, conseguiram fixar grupos genéticos ou ecotipos bem característicos, de acordo com as condições ambientais de cada local, onde se desenvolveram e receberam manejo diferenciado. No mesmo estudo, observa-se as frequências alélicas por população e marcador, e o Marajoara apresenta uma distribuição de frequências uniforme, em muitos casos; estimou-se o equilíbrio de HW e, calculou-se, ainda as distâncias genéticas e, os resultados indicam que a raça Marajoara iniciou um processo de diferenciação genética do cavalo árabe há bastante tempo, não obstante esse compartilhar do conjunto gênico que lhe deu origem. Por sua vez, os dados sugerem que a raça Mangalarga tem formação recente no genoma da raça Marajoara, o que é comprovado pela pouca diferenciação observada em todos os casos. Já a raça Puruca aparece, constantemente, muito próxima da Marajoara, sugerindo que repartem o mesmo ou grande parte do mesmo conjunto gênico, isto é, não se encontra divergências entre o cavalo Marajoara e o mini cavalo Puruca, pelo contrário, observa-se que estes grupos estão muito próximos geneticamente. Assim, observa-se, claramente, grande proximidade genética entre as raças Marajoara e Puruca, com alta confiabilidade, mostrando pouca diferença dos genomas, onde os cruzamentos absorventes na raça Puruca fizeram com que, hoje, se possa considerar esta raça como um verdadeiro reservatório de genes para a raça marajoara e vice-versa.

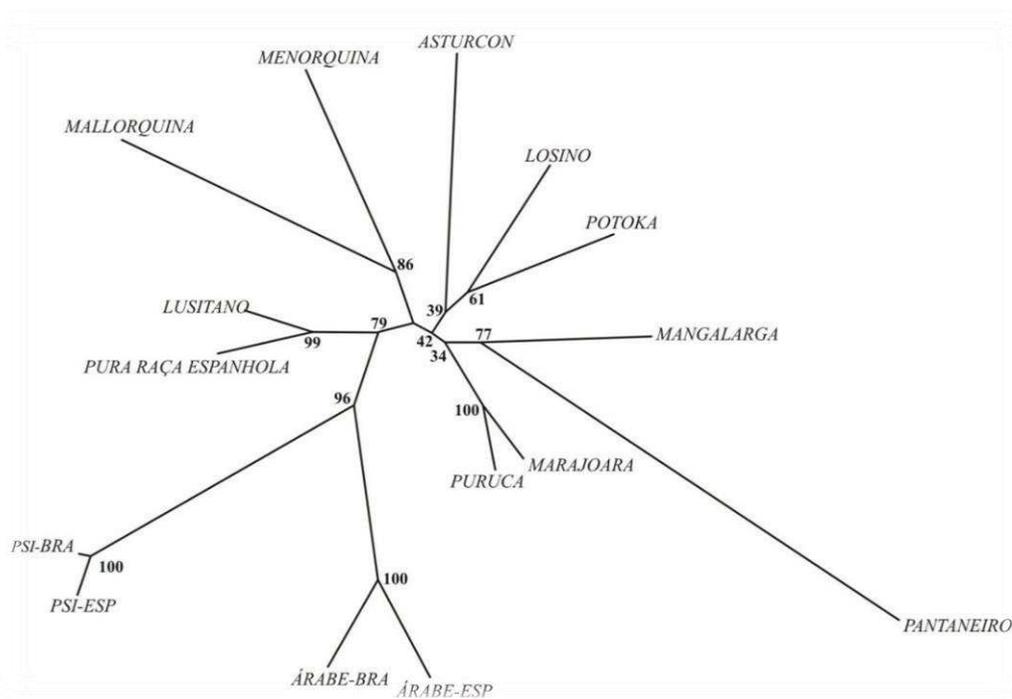


Figura 4 - Árvore de Distância Genética. Nota: PSI-BRA= PSIBR; PSI-ESP= ING.

Através dessas informações é possível realizar uma boa gestão dos rebanhos e elaborar um programa de melhoramento, recuperação e conservação que impeça que essas duas populações de cavalos da Amazônia possam desaparecer e, ainda, otimizar os acasalamentos entre indivíduos que sejam geneticamente mais distintos, reduzindo-se o risco de aumentar a endogamia o que seria drástico para o manejo dos grupos, em função da pouca informação que os criadores dispõe, o que os leva às decisões equivocadas, ocasionando aos grupos perda da identidade genética e, por último, as análises moleculares mostram que pelos resultados da Análise dos Componentes Principais que há um claro agrupamento das raças brasileiras, confirmando os resultados anteriores que mostram, claramente, que as raças Marajoara e Puruca estão mais próximas entre si que as demais, demonstrando, como se observa na análise de distância genética, a proximidade dos genomas. As mais divergentes nesse estudo foram o Puro Sangue Inglês e o Árabe, que formaram grupos distantes e bem definidos. O estudo conclui o seguinte: que a raça Marajoara mostrou-se bem estruturada geneticamente, muito próximo geneticamente da Puruca e, claramente distinta das outras raças, mostrando o cavalo Marajoara bastante diferenciado das outras raças e com identidade genética própria; Demonstra, ainda, que há grande variabilidade a ser trabalhada no conjunto genético; que o mini cavalo Puruca pode ser utilizado como reservatório genético para a raça Marajoara e vice-versa e, que os grupos genéticos Marajoara e Puruca devem continuar nos programas de conservação genética para proteção do germoplasma.

Bibliografia

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE CAVALOS DA RAÇA MARAJOARA. Serviço de Registro Genealógico da Raça Marajoara. Estatuto e regulamento. Belém, 1998. 35p.
- BRAGA, R. M. Cavalos lavradeiro em Roraima: aspectos históricos, ecológicos e de conservação. Brasília: Embrapa - CTT, 2000. 119p.
- COSTA, M. R. A ilha de Marajó, o cavalo Marajoara e o mini cavalo Puruca. Amazônia, v. 1, p. 50-55, 2008.
- COSTA, M. R.; MARQUES, J.R.F.; EGA-PLA, J.L.; BERMEJO, J. V. D.; SAMPAIO, M. I. da C.; RODRÍGUEZ GALLARDO, P. P. Variabilidade genética e equinos da Amazônia brasileira. Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento, v.8, n.35, p.1-10, jul. - dez. 2005. Disponível em: <http://www.biotecnologia.com.br/> Acesso em set. de 2005.
- DEGRANDI, T. M.; MARQUES, J. R. F.; COSTA, M. R. VINADE, L.; GUNSKI, R. J. Cytogenetic Characterization of Brazil Origin Marajoara Horses. International Journal of Veterinary Medicine: Research & Reports, p. 1-8, 2013.
- DEGRANDI, T.; MARQUES, J. R. F.; COSTA, M.R; GUNSHI, R.. Cytogenetic Characterizathion of marajoara horses candidates for reproduction in a genetic conservation programon the island of Marajó, Brazil. International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine, 2013.
- MARQUES, J. R. F; MARTINEZ, G. B & LOPES, C. A. Produção animal nas várzeas do rio Amazonas. Belém. Embrapa Amazônia Oriental, 2003. 359 p.
- MARQUES, J. R. F.; FIGUEIRÓ, M. R.; COSTA, J. S.; MARQUES, L. C.; COSTA, M. R. T. R. O mini-cavalo (*Equus caballus*) Puruca da ilha de Marajó - Brasil. In: II Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, 2012, Belém.PA. II Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, 2012.
- MCNANUS, C. M.; MARQUES, J. R. F.; PAIVA, S. R.; SEIXAS, L. Cavalos Marajoara e Puruca. Brasília: UNB, 2010 (Documentos).
- TEIXEIRA, J.C.O. O cavalo: origem e evolução. Cavalo Marajoara, v.11, p.8,1985.
- RIBEIRO, D. B.; MARQUES, J. R. F.; COSTA, M. R.; CAMARGO JÚNIOR, R. N.; MARQUES, L. C. Cavalo marajoara. Produção animal na ilha de Marajó. 2ed.BELÉM: EMBRAPA, 2011, v. 2, p. 125-140.