

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PROGRAMA DE DOUTORADO INTEGRADO EM ZOOTECNIA

CARACTERIZAÇÃO ZOOMÉTRICA DO REMANESCENTE DA RAÇA EQUINA
NORDESTINA NOS ESTADOS DE PERNAMBUCO E PIAUÍ

JÂNIO BENEVIDES DE MELO

RECIFE - PE
2011

JÂNIO BENEVIDES DE MELO

CARACTERIZAÇÃO ZOMÉTRICA DO REMANESCENTE DA RAÇA EQUINA
NORDESTINA NOS ESTADOS DE PERNAMBUCO E PIAUÍ

Tese apresentada ao programa de Doutorado Integrado em Zootecnia (PDIZ) da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Doutor.

Área de Concentração: Produção Animal

Orientadora: Maria Norma Ribeiro, D.Sc.

RECIFE - PE
FEVEREIRO- 2011

Ficha catalográfica

M528c Melo, Jânio Benevides de
Caracterização zoométrica do remanescente da raça
equina Nordestina nos estados de Pernambuco e Piauí /
Jânio Benevides de Melo. -- 2011.
xvi, 118 f.: il.

Orientadora: Maria Norma Ribeiro.
Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal
Rural de Pernambuco, Departamento de Zootecnia, Recife,
2011.
Referências.

1. Melhoramento genético animal 2. Caracterização
fenotípica 3. Raças 4. Conservação 5. Cavalo de raça
Nordestina 6. Recurso genético animal I. Ribeiro, Maria
Norma, orientadora II. Título

CDD 636.1082

JÂNIO BENEVIDES DE MELO

**CARACTERIZAÇÃO ZOMÉTRICA DO REMANESCENTE DA RAÇA EQUINA
NORDESTINA NOS ESTADOS DE PERNAMBUCO E PIAUÍ**

Tese defendida e aprovada pela comissão examinadora em 28 de fevereiro de 2011.

Orientadora:

Professora Maria Norma Ribeiro
(D.Sc., UFRPE)

Comissão Examinadora:

Professora Lúcia Helena Albuquerque Brasil
(D.Sc., UFRPE)

Pesquisador Júlio César Vieira de Oliveira
(D.Sc., IPA)

Professor Marcílio de Azevedo
(D.Sc., UFRPE)

Professor Tobiyas Maia Albuquerque Mariz
(D.Sc., UFAL)

A Deus, pelo amor infinito e pela sabedoria.

A minha inesquecível e amada avó Maria José de Benevides (in memoriam), pelo exemplo de amor e bondade, um anjo na vida de todos nós, um espírito de luz na terra e no céu.

Aos meus pais,

Washington Benevides de Melo e Josefa Maria de Amorim (D. Zita), pelo amor, pela oportunidade e gratidão através de Deus, pelo crescimento e evolução espiritual nesta caminhada.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo amor infinito, pela misericórdia, compaixão, fé e sabedoria para aceitar as coisas segundo a sua vontade.

Aos meus queridos pais, Washington Benevides de Melo e Josefa Maria de Amorim pelo apoio e incentivo para a concretização deste trabalho.

À querida e estimada Maria Deograça da Silva (Déo), pelos cuidados e pela formação acadêmica dos primeiros anos de minha vida, minha estima e grande gratidão.

Aos meus queridos irmãos, Jaqueline, Maria, Raquel, Renata, Rockfeler, Robson, Ruth, Rodolfo, Radamés, Renê, Valdeci e Washington Benevides Filho (Washingtinho) (*in memoriam*), grandes incentivadores.

Aos meus queridos e estimados sobrinhos e sobrinhas, Ana Clara, João Lenon, João Lucas, Natália e Caio Benevides.

Aos tios e tias queridos, Marco Aurélio, Daniel, Walter de Benevides, Maria José (tia Mary), Ana Maria, Rosa Maria e Vera Lúcia e a tia-avó Valdete Benevides. Em memória, Luiz Benevides Filho (tio Lula), Sílvia, Maria Angélica e Maria Teresa de Benevides, referências na minha caminhada.

Em memória aos meus avôs Luiz Benevides de Melo e Severo.

Ao estimado professor aposentado do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Dr. Moacir Omena de Oliveira, e à estimada tia Vera Lúcia Benevides Omena de Oliveira, pelo papel fundamental na minha formação de valores e profissional, minha gratidão e grande estima, muito obrigado por tudo.

Em memória do professor Francisco Pereira Mariz, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, pela convivência e primeiros ensinamentos sobre os equinos, minha gratidão.

Aos amigos Afonso César Chaguri (SP), Celso Machado de Almeida(MG), Rômulo Gondim (PB), Vianey Santos (PB), Evaldo Cesar (RJ), Eronides Vieira (RN), Evandro Brito (PB), João de Melo (PB), Soares (PB) e Raimundo Marçal (BA), meu obrigado.

A Elayne Suzy Moura (BA), pela amizade, energia e força, minha gratidão.

As amigas de Itapetinga-Bahia, Lindamar Mendes “Linda”, Irmã Léo, D. Vanja, D. Alice, Fia, D. Silvina, pelo exemplo de fé em Deus e pelas orações, minha gratidão.

A Débora Cardoso da Silva, pela convivência e amizade, minha gratidão. Em memória dos cães amigos e queridos: Ringo, Évora e Urco, pelo aprendizado e evolução, obrigado.

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, pela oportunidade do doutoramento, através do Departamento de Estudos Básicos e Instrumentais e em nome do Professor José Luis Rech minha gratidão a todos os amigos e colegas do Campus de Itapetinga.

Ao casal amigo Roberto Germano Costa e Sinha, pelo incentivo e entusiasmo.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco, através do Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia (PDIZ), pela oportunidade da formação e titulação, convivência e crescimento com os professores e colegas.

À Professora Dra. Maria Norma Ribeiro, presente colaboradora na conservação dos recursos genéticos animais da região Nordeste, não só pela orientação, mas pela oportunidade de crescimento e amadurecimento como profissional e ser humano, minha estima, admiração, amizade e gratidão por tudo.

Ao Professor Dr. Ângelo Giuseppe Chaves Alves, incentivador e entusiasta da etnoconservação, pelo apoio e pela amizade, minha admiração e o meu obrigado.

À mestrande Dênea de Araújo Fernandes Pires, diamante raro, pela amizade, parceria e colaboração necessárias, lado a lado, nos momentos mais críticos e decisivos nesta caminhada. Minha estima, admiração e gratidão pela presença marcante e amiga, obrigado por tudo.

As colegas e amigas do PDIZ: Lígia Costa, Eulália Barros, Nalígia e Keyla Laura, pelo apoio e convivência, muito obrigado.

Aos amigos de Juazeiro da Bahia, Luis Cleber Machado, Macaxeira e Genilson apaixonados pelo cavalo Nordestino e pela colaboração para sua conservação, minha gratidão.

A amiga Sara Maria da Nóbrega (PB), pelo entusiasmo com o cavalo Nordestino e colaboração para sua conservação, e a Bárbara Arnaud pelo incentivo e apoio.

Ao amigo e Zootecnista Geraldo Augusto de Coni e Moura, Guto (BA), técnico da Associação Brasileira dos Criadores do Mangalarga Marchador, pela colaboração e incentivo, minha gratidão. Ao amigo e Zootecnista Júlio Cesar “Bodão” (BA), pelo incentivo, muito obrigado.

Ao professor Dr. Marcílio de Azevedo da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Zootecnia, pelo incentivo, pelas sugestões, pelo entusiasmo e pela valorização deste trabalho.

À Professora Dr^a Lúcia Helena Albuquerque Brasil da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Zootecnia, pelas valiosas sugestões, pela valorização e atenção para concretização deste trabalho.

Ao Pesquisador Dr. Júlio César Vieira de Oliveira, Instituto Agronômico de Pernambuco (IPA) – Unidade de Arcoverde – PE, pela atenção, pelo entusiasmo, pelas sugestões e pela colaboração de sempre.

Ao Professor Dr. Tobiyas Maia Albuquerque Mariz da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) – Campus Arapiraca, pelas valiosas sugestões, palavras de incentivo e positivismo para a concretização deste trabalho.

Ao professor Zootecnista MSc. Antônio Eurico Vieira Travassos da Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL), Campus de Santana do Ipanema, e à médica Veterinária, Fernanda Mafra Cajú, pelo apoio inicial nas mensurações e sugestões. Minha admiração, muito obrigado.

Ao professor Dr. Fernando Queiroz de Almeida da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), pela recepção, colaboração, apoio e incentivo.

À professora Dra. Adalgiza Souza Carneiro de Rezende da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), pelo entusiasmo e incentivo.

À professora Dra. Maria Dulcinéia da Costa da Universidade Estadual de Montes Claros, Minas Gerais, pela atenção e pelo incentivo.

Ao Professor Dr. Alessandro Moreira Procópio da Faculdade de Estudos Administrativos de Minas Gerais (FEAD), pela colaboração e pelo incentivo.

Ao Zootecnista e especialista em equinos Alfredo Amaral Neto, palestrante convidado da Universidade do Cavalo (UC), em Sorocaba, estado de São Paulo, pela atenção e pelo incentivo.

Ao Professor Lecy José Lopes do Val, um dos responsáveis pela formação de raças equinas nacionais, pelo entusiasmo, pela recepção e pelo incentivo, minha admiração e meu obrigado.

Ao médico veterinário José Nôzinho Leal Jardim, pelo entusiasmo, pela recepção e colaboração no início da coleta de dados no município de Floresta, mesorregião do São Francisco Pernambucano, estado de Pernambuco.

Ao professor Dr. Jorge Eduardo Cavalcante Lucena, da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Unidade de Garanhuns, pelo incentivo e entusiasmo.

Ao casal amigo Claudinei e a Dra. Tatiana Neres de Oliveira, pela fraterna acolhida na cidade de Floresta, para a concretização deste trabalho, minha gratidão.

Ao casal amigo Francisco “Chico” e a Dra. Laura Leandro da Rocha, pelo carinho, atenção e amizade, minha gratidão.

A amiga Merenilze dos Santos “Berê”, pela companhia acolhedora nos momentos difíceis dessa caminhada, minha gratidão.

Aos amigos professores Dra. Maria Elisabete de Oliveira e Francisco Carlos Gândara da Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina, pela acolhida fraterna e pelos contatos no município de Batalhas, minha amizade, estima e gratidão.

Ao Professor Luiz Augusto de Oliveira da Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina, pela recepção e pelos contatos no município de Campo Maior.

Aos assistentes de campo: José Luis, Aldeci Dioclécio da Silva Filho (Tita) e Wilton, nas cidades de Floresta e Itacuruba; Nego e Goió em Ibimirim, Inajá e Parnamirim; Zezinho em Sertânia; Júnior e Kevin em Custódia, Betânia e Flores; José Wagner de Souza Xavier em Moreilândia, Granito, Serrita e Afrânio; Murilo em Santa Maria da Boa Vista, no estado de Pernambuco.

A Assis Vaqueiro do município de Serrita e Geraldino de Losa do município de Parnamirim, minha gratidão.

No estado do Piauí, José Wagner de Souza Xavier nos municípios de Campo Maior e Nossa Senhora de Nazaré, João Segundo no município de Cabeceiras e Chico Terra Nova no município de Batalhas, meu obrigado.

Ao senhor José Alves da Silva (Zé Zuza) e sua esposa D. Valdene do município de Nossa Senhora de Nazaré, pela acolhida necessária ao desenvolvimento da coleta de dados e pela amizade construída.

A psicóloga Cleane, Carol e a irmã Cleusa, pela acolhida no município de Cabeceiras do Piauí, minha gratidão.

A Chico Terra Nova e família, pela acolhida no município de Batalhas.

Ao Sr. Edmar das éguas, do município de Campo Maior, pela recepção e busca dos animais.

Aos funcionários do Campus Juvino Oliveira da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), em nome do amigo Diniz, minha gratidão.

Aos vaqueiros dos estados de Pernambuco e do Piauí, pelo apoio indispensável para a concretização deste trabalho.

Ao cavalo Nordeste, pela oportunidade de ser o meu objeto de estudo, minha admiração, meu respeito e gratidão, sua conservação é inevitável, Deus lhe abençoe esteja onde estiver. Ao cavalo Mossoró, em memória, pela bondade, coragem e convivência em nossa infância, fonte de inspiração, animal querido do meu pai e família, minha gratidão.

Aos amigos de todas as dimensões que, através dos bons fluídos da energia cósmica, colaboraram sempre para a concreta realização deste trabalho, minha gratidão.

BIOGRAFIA DO AUTOR

Jânio Benevides de Melo, filho de Washington Benevides de Melo e Josefa Maria de Amorim, nasceu em 14 de junho de 1961, na cidade de Altinho no estado de Pernambuco. Em 1978, iniciou o Curso Técnico em Agropecuária no Centro de Formação de Tecnólogos da Universidade Federal da Paraíba, na cidade de Bananeiras, concluindo-o em 1980. Ingressou no curso de Graduação em Zootecnia em 1981, no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, na cidade de Areia, concluindo-o em 1985. Em 1989 concluiu o curso de Mestrado em Produção Animal no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, na cidade de Areia. Foi aprovado em concurso público no ano de 1990, para o cargo de professor auxiliar, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Campus de Itapetinga, Bahia. Ingressou no Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia (PDIZ), UFRPE, em março de 2007, com término em 28 fevereiro de 2011.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	x
LISTA DE TABELAS.....	xii
RESUMO GERAL.....	xiv
ABSTRACT.....	xvi
CAPÍTULO 1 – REFERENCIAL TEÓRICO.....	1
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	2
2.1. Conceito de raça.....	2
2.2. Cavalo Nordestino.....	2
2.3. A história de formação da raça do cavalo Nordestino.....	4
2.4. A situação atual da raça equina Nordestina.....	6
2.5. Conservação de raças	7
2.6. Conservação de equinos no Brasil.....	9
2.6.1. Histórico.....	9
2.6.2. Zoometria em equinos	10
REFERÊNCIAS.....	14
CAPÍTULO 2 - CARACTERIZAÇÃO ZOOMÉTRICA DE REMANESCENTES DO CAVALO NORDESTINO.....	18
RESUMO.....	19
ABSTRACT.....	20
INTRODUÇÃO.....	21
MATERIAL E MÉTODOS.....	22
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
CONCLUSÕES.....	56
REFERÊNCIAS.....	57

CAPÍTULO 3 - COMPONENTES PRINCIPAIS DE MEDIDAS ZOOMÉTRICAS DE REMANESCENTES DO CAVALO NORDESTINO NOS ESTADOS DE PERNAMBUCO E PIAUÍ	61
RESUMO.....	62
ABSTRACT.....	63
INTRODUÇÃO.....	64
MATERIAL E MÉTODOS.....	65
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	67
CONCLUSÕES.....	80
REFERÊNCIAS.....	81
CAPÍTULO 4 - PERFIL MORFOLÓGICO E FANERÓPTICO DE REMANESCENTES DO CAVALO NORDESTINO NOS ESTADOS DE PERNAMBUCO E PIAUÍ.....	84
RESUMO.....	85
ABSTRACT.....	86
INTRODUÇÃO.....	87
MATERIAL E MÉTODOS.....	87
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	88
CONCLUSÕES.....	97
REFERÊNCIAS.....	98
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	99

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

Figura 1 - Cavalo Nordestino.....	4
Figura 2 - Distribuição dos Núcleos de Conservação – EMBRAPA.....	10

CAPÍTULO 2

Figura 1 - Divisão em mesorregiões do estado de Pernambuco.....	22
Figura 2 - Municípios do estado do Piauí onde foram coletadas as informações.....	23

CAPÍTULO 3

Figura 1 - Dispersão gráfica dos escores, em relação aos eixos representativos dos dois componentes principais (CP1 e CP2), das 48 medidas zoométricas e dos dois tipos de peso avaliados nos machos remanescentes do cavalo Nordestino, nos estados de Pernambuco (PE) e Piauí (PI).....	69
Figura 2 - Dispersão gráfica dos escores, em relação aos eixos representativos dos dois componentes principais (CP1 e CP2), das 48 medidas zoométricas e dos dois tipos de peso avaliados nas fêmeas remanescentes do cavalo Nordestino, nos estados de Pernambuco (PE) e Piauí (PI).....	70
Figura 3 - Dispersão gráfica dos escores, em relação aos eixos representativos dos dois componentes principais (CP1 e CP2), das 48 medidas zoométricas e dos dois tipos de pesos nos machos castrados remanescentes do cavalo Nordestino, nos estados de Pernambuco (PE) e Piauí (PI).....	70

CAPÍTULO 4

Figura 1 - Frequência de pelagens dos machos inteiros remanescentes do cavalo Nordestino no estado de Pernambuco.....	89
Figura 2 - Frequência de pelagens dos machos inteiros remanescentes do cavalo Nordestino no estado do Piauí.....	90
Figura 3 - Frequência de pelagens das fêmeas remanescentes do cavalo Nordestino no estado de Pernambuco.....	90
Figura 4 - Frequência de pelagens das fêmeas remanescentes do cavalo Nordestino no estado de Piauí.....	91
Figura 5 - Frequência de pelagens dos animais castrados remanescentes do Cavalo Nordestino no estado de Pernambuco.....	91

Figura 6 - Distribuição de frequência das pelagens dos machos castrados no estado de Piauí.....	92
Figura 7 - Frequência do perfil de chanfro dos animais nos estados de Pernambuco e Piauí.....	92
Figura 8 - Frequência dos formatos de pescoço dos animais nos estados de Pernambuco e Piauí.....	93
Figura 9 - Frequência da coloração dos cascos anteriores dos animais nos estados de Pernambuco e Piauí.....	94
Figura 10 - Frequência da coloração dos cascos posteriores dos animais nos estados de Pernambuco e Piauí.....	95
Figura 11 - Frequência do tamanho dos cascos dos animais nos estados de Pernambuco e Piauí.....	95
Figura 12 - Frequência da justaposição dos lábios dos animais nos estados de Pernambuco e Piauí.....	96
Figura 13 - Frequência da inclinação da garupa dos animais nos estados de Pernambuco e Piauí.....	97

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 2

Tabela 1 - Estatística descritiva das medidas craniais de remanescentes do cavalo Nordestino avaliados nos estados de Pernambuco e Piauí.....	34
Tabela 2 - Estatística descritiva das medidas corporais de remanescentes do cavalo Nordestino avaliados nos estados de Pernambuco e Piauí.....	35
Tabela 3 - Estatística descritiva das medidas zoométricas dos membros anteriores de remanescentes do cavalo Nordestino avaliados nos estados de Pernambuco e Piauí.....	44
Tabela 4 - Estatística descritiva das medidas dos membros posteriores de remanescentes do cavalo Nordestino avaliados nos estados de Pernambuco e Piauí.....	49
Tabela 5 - Estatística descritiva dos índices para as fêmeas do remanescente do cavalo Nordestino que foram avaliadas nos estados de Pernambuco e Piauí.....	54

CAPÍTULO 3

Tabela 1 - Autovalores e percentuais de variância explicados pelos componentes principais (CP) das medidas zoométricas de machos remanescentes do cavalo Nordestino nos estados de Pernambuco e Piauí.....	68
Tabela 2 - Autovalores e percentuais de variância explicados pelos componentes principais (CP) de medidas zoométricas de fêmeas remanescentes do cavalo Nordestino que foram avaliadas nos estados de Pernambuco e Piauí.....	68
Tabela 3 - Autovalores e percentuais de variância explicados pelos componentes principais (CP) de medidas zoométricas de machos castrados remanescentes do cavalo Nordestino nos estados de Pernambuco e Piauí.....	68
Tabela 4 - Pesos das medidas zoométricas para os componentes principais (CP) de machos inteiros remanescentes do cavalo Nordestino nos estados de Pernambuco e Piauí.....	71
Tabela 5 - Pesos das medidas zoométricas para os componentes principais (CP) de fêmeas remanescentes do cavalo Nordestino nos estados de Pernambuco e Piauí.....	72
Tabela 6 - Pesos das medidas zoométricas para os componentes principais (CP) de machos castrados de remanescentes do cavalo Nordestino nos estados de Pernambuco e Piauí.....	74

Tabela 7 - Correlações entre as variáveis mais importantes para os componentes principais de machos remanescentes do cavalo Nordestino nos estados de Pernambuco e Piauí.....	77
Tabela 8 - Correlações entre as variáveis mais importantes para os componentes principais de fêmeas remanescentes do cavalo Nordestino nos estados de Pernambuco e Piauí.....	78
Tabela 9 - Correlações entre as variáveis mais importantes para os componentes principais para machos castrados do remanescente do cavalo Nordestino que foram avaliados nos estados de Pernambuco e Piauí.....	79

RESUMO GERAL

Objetivou-se com este estudo a caracterização zoométrica do remanescente do cavalo Nordestino nos estados de Pernambuco e Piauí. Foram tomadas 48 medidas zoométricas, por um único mensurador, e obtidos 9 índices zoométricos, totalizando 57 variáveis quantitativas em 238 animais machos, fêmeas e machos castrados. Foram avaliadas também características qualitativas: coloração da pelagem, perfil de chanfro, justaposição dos lábios, forma do pescoço, inclinação de garupa, coloração e tamanho dos cascos. Para as variáveis quantitativas foi realizada análise de variância, estatística descritiva e análise de componentes principais e, para as variáveis qualitativas foi feita distribuição de frequência. Com auxílio da técnica de componentes principais foi possível reduzir as 50 variáveis estudadas em 9 componentes para os machos e fêmeas e 7 componentes para os machos castrados. Foi possível ainda selecionar dentro das componentes as variáveis de maior peso, reduzindo o número de variáveis para 21, 20 e 18, respectivamente, para machos, fêmeas e machos castrados. Desse total, 15 medidas foram igualmente importantes nos 3 grupos estudados (altura na cernelha, altura no dorso, altura do vazio subesternal, altura na garupa, altura do membro anterior, altura do membro posterior, altura na inserção de cauda, comprimento da quartela anterior, comprimento de dorso-lombo 1, comprimento de quartela posterior, perímetro de canela anterior, perímetro de boleto anterior, perímetro de quartela posterior, perímetro de boleto posterior e perímetro de quartela posterior), que poderão ser usadas em estudos futuros, independentemente do sexo do animal. De maneira geral, para todas as classes estudadas, a altura na cernelha demonstrou forte correlação com as demais alturas; os perímetros referentes a região anatômica dos membros também foram fortemente correlacionados entre si. O estudo permitiu classificar os animais como de porte pequeno e de boa proporção entre a altura na cernelha, na garupa e no comprimento do corpo, com exceção das fêmeas do estado de Pernambuco, e como hipométricos quanto aos pesos e ao índice corporal como mediolíneos, com aptidão intermediária para velocidade e força, ou seja, sela e tração ligeira. Os índices de compacidade e conformação indicam que são animais com aptidão mais para sela que tração. O índice dáctilo-torácico indica que são animais com aptidão para tração pesada com exceção das fêmeas do estado de Pernambuco com aptidão

intermediária. Os índices de carga 1 e 2 indicaram maior capacidade de suporte de peso sobre o dorso a trote ou a galope e a passo, aos animais do estado de Pernambuco. Em relação ao perfil morfológico e faneróptico, verificou-se predominância de pelagem tordilha, cascos escuros ou pretos e pequenos, perfil de chanfro subconvexo e pescoço com forma piramidal, lábios firmes e justapostos e garupa ligeiramente inclinada. Ocorreu dimorfismo sexual e efeito de local sobre a maioria das medidas e dos índices avaliados, indicando a existência de dois ecótipos.

Palavras-chave: cavalos nativos, componentes principais índices, perfil etnológico, zoometria

ABSTRACT

The zoometric measures of the adult Nordestina horse breed from Pernambuco and Piauí states were the objective of this study. The same measurer have taken 48 body measures, which resulted in 9 zoometric indices (in a total of 57 quantitative traits) on 238 animals, among males, females and geldings. The qualitative traits were evaluated according to coat color, bridge of nose profile, position of lips, neck shape, slope of croup, hooves color and size. The quantitative traits were evaluated by analysis of variance, descriptive statistics and principal components analysis, whereas the qualitative traits by frequency distribution. The principal components analysis reduced 50 body measures to 9 components for males and females and 7 components for geldings. The number of variables for males, females and geldings was shortened to 21, 20 and 18, respectively, using the principal component analysis, in which 15 measures were in common for males, females and geldings (withers height, back height, height from sternum to ground, croup height, forelimb height, hind-limb height, insertion of tail height, fore-pastern length, back-loin length 1, hind-pastern length, fore-cannon perimeter, fore-fetlock perimeter, fore-pastern perimeter, fore-fetlock perimeter and hind-pastern perimeter). These measures can be used for further studies, regardless of animal sex. The withers height had strong correlation with the other heights and the perimeters were strongly correlated among them according to the anatomical region of the members. In general, all animals from Pernambuco and Piauí states were small-sized and classified as hypometric due to the weights (estimated weight and body weight) and as mediolineous (balance body) by body index, within a range between strength and speed (saddle and light traction). Conformation and compactness indices had classified them as more able to saddle than draft. The dactyl-thoracic index classified the animals as heavy draft horses, except for females from Pernambuco state (intermediate ability). The wok indices 1 and 2 shows that animals from Pernambuco can support greater weight at a trot or gallop. The ethnological profile study detected a prevalence of gray coat color, black and small hooves, subconvex bridge of nose, pyramidal neck, firm and juxtaposed lips. Just the male animals from Pernambuco had a croup classified as lightly inclined. Sexual dimorphism and origin effect on most measures and indices were detected, indicating the existence of two ecotypes.

Key words: ethnological profile, indices, native horses, principal components, zoometrics

CAPÍTULO 1 – REFERENCIAL TEÓRICO

1. INTRODUÇÃO

Os equídeos foram utilizados por muito tempo na agricultura e pecuária como animais de tração, na lida do gado e como meio de transporte para pessoas e cargas. Atualmente, o uso desses animais para esse fim tem diminuído, em função da modernização dos sistemas de produção da agropecuária e do fácil acesso a outros meios de transporte.

Contudo, a espécie equina vem ganhando destaque na agropecuária mundial, sobretudo nas atividades de esporte e lazer. Na Região Nordeste do Brasil, destacam-se a vaquejada, a pega do boi, principalmente na região da Caatinga, as cavalgadas presentes nos festejos religiosos e no turismo rural, contribuindo, assim, para a manutenção das tradições culturais e da biodiversidade local. Também vale ressaltar o importante papel do cavalo Nordestino nas atividades da agropecuária, como na lida do gado e para carga e tração leve.

Apesar da grande importância do cavalo Nordestino para a região, os cruzamentos desordenados com as raças Mangalarga Marchador e Quarto de Milha e a desativação da Associação Brasileira de Criadores do Cavalo Nordestino desde os anos 90 contribuíram para sua quase extinção, exigindo ações urgentes para preservação da raça (Costa et al., 2001). Outro grande problema observado por Melo (2006) é a castração da maioria dos machos, que impossibilita os acasalamentos e o fluxo gênico dentro da raça.

O Brasil destaca-se pelo efetivo de equinos, o quarto maior do mundo, com população de 5.650.000 cabeças. Possui o maior rebanho da América do Sul, sendo acompanhado da Argentina, cujo efetivo é de 3.680.000 cabeças, e da Colômbia, 2.421.310 cabeças. Os Estados Unidos são o primeiro colocado no efetivo mundial com 9.500.000 cabeças, seguido da China e do México com 6.823.465 e 6.350.000 cabeças, respectivamente (FAO, 2007).

Na Região Nordeste, a Bahia tem o maior rebanho, com efetivo de 610.335 cabeças, seguida do Maranhão, com 177.643 cabeças, do Piauí, com 146.039 cabeças, do Ceará, com 140.035 cabeças, e de Pernambuco, com 130.651 cabeças (IBGE, 2008).

O cavalo Nordestino é uma das raças nativas de equinos do Brasil originadas das primeiras raças de cavalos ibéricos, introduzidas no Nordeste do Brasil pelos colonizadores portugueses. Foi reconhecida oficialmente como uma raça equina nacional a partir da fundação da Associação

Brasileira de Criadores de Cavalo Nordestino (ABCCN), em 13 de fevereiro de 1974, Recife, Pernambuco, segundo a Comissão Coordenadora da Criação do Cavalo Nacional (CCCCN, 1983). De acordo com Pires et al. (2008), a realização de programas para conservação desse genoma é imprescindível, em virtude dos atuais sistemas de produção e das transformações climáticas do planeta. A caracterização fenotípica é uma das etapas básicas em programas de conservação de recursos genéticos animais.

Assim, o objetivo neste trabalho foi caracterizar morfometricamente as populações de machos e fêmeas remanescentes do cavalo Nordestino nos estados de Pernambuco e Piauí, dando suporte para sua caracterização racial em futuros programas de conservação da raça.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Conceito de raça

Segundo Domingues (1960), raça é um conceito convencional para referir-se a um conjunto de animais de mesma espécie, com origem comum, caracteres particulares, inclusive atributos econômicos, que os tornam semelhantes entre si tanto quanto diferentes de outros grupamentos da mesma natureza, e que são capazes de gerar, sob as mesmas condições de ambiente ou com semelhante descendência nos caracteres morfológicos, fisiológicos, econômicos ou zootécnicos.

De acordo com Rodero & Herrera (2000), no entanto, raças são populações que se distinguem por um conjunto de caracteres visíveis exteriormente, determinados geneticamente e que tem se diferenciado de outras da mesma espécie ao longo de processo histórico, tendo em conta que sua origem e localização em área determinada com ambiente comum.

2.2. Cavalo Nordestino

Conforme descrito por Costa et al. (1974), o *habitat* do cavalo Nordestino é a região do Nordeste seco do País, notadamente os estados da Bahia, Pernambuco, Ceará e Piauí, onde se localizam os maiores rebanhos. Nestes vastos descampados, que se estendem por várzeas e tabuleiros secos e pedregosos, interligados por caatinga, o cavalo Nordestino presta os mais

relevantes serviços à economia da região, não só no transporte de cargas, como também no transporte do homem, vencendo longas estradas e veredas sinuosas, por terrenos sempre ásperos, onde pisa firme e aprumado, sobre cascos rígidos e pequenos, desprovidos de ferraduras, regularmente adaptados à dureza da terra.

A altura mínima estabelecida no padrão da raça pela ABCCN (1987) para os machos é de 1,30 m, a ideal de 1,38 m e a máxima de 1,46 m e, para as fêmeas, a mínima é de 1,27, a ideal de 1,35 m e a máxima de 1,43 m. O peso é de aproximadamente 350 kg e a pelagem predominante, castanha (COSTA et al., 1974).

Costa et al. (2001) caracteriza o cavalo Nordestino como de pequeno porte (Figura 1), cabeça pequena, fronte larga, ganachas afastadas, olhos grandes e vivos, orelhas pequenas, afastadas e móveis, narinas dilatadas e perfil retilíneo para subconvexo. Pescoço musculoso e bem implantado, corpo bem proporcionado, com cernelha não muito saliente, linha dorsolombar ligeiramente enclavada, lombo largo, garupa levemente inclinada, cauda bem inserida, não muito espessa. Os membros são descarnados, porém com ossatura forte, com aprumos regulares, tendões salientes, boletos com pêlos finos e curtos, cascos pequenos e muito resistentes, escuros, de preferência pretos.

A principal aptidão do cavalo Nordestino é para a lida com o gado, característica de muito valor, uma vez que poucas raças se adaptam às difíceis condições da caatinga nordestina. Sem o cavalo Nordestino, o vaqueiro não poderia trabalhar com tanta eficiência, pois muitas raças equinas não possuem cascos fortes para suportar o trabalho nesta região.

Segundo Torres & Jardim (1985), predominam as pelagens tordilha e castanha, sendo raro atingir a estatura de 148cm, como pode ser observado na Figura 1.



Fonte: Dr. José Nozinho Leal Jardim. Recife – PE.

Figura 1 - Cavallo Nordestino.

Segundo Costa et al. (2001), a criação está em pleno declínio, em função da ausência de registros de animais, além do uso em cruzamentos com outras raças, correndo grande risco de extinção se não forem tomadas medidas para sua conservação. As fêmeas vêm sendo utilizadas com reprodutores das raças Mangalarga Marchador e Quarto-de-Milha para produção de mestiços destinados à exploração em vaquejadas. Um grande problema observado por Melo (2006) é a castração da maioria dos machos, que impossibilita os acasalamentos e o fluxo gênico dentro da raça.

2.3. A história de formação da raça do cavalo Nordestino

A origem do cavalo Nordestino, assim como de outras raças equinas nativas ou locais, é discutível. Segundo Costa et al. (1974), pode-se aceitar, sem maiores indagações, que esse animal é um descendente direto do cavalo Barbo-árabe, originário de Portugal e Espanha e introduzidos no Brasil no período colonial. Esses autores enfatizam ainda que a influência do cavalo Barbo no tipo morfológico do cavalo Nordestino, é indubitável, uma vez que suas características se assemelham bastante: orelhas mal dirigidas, garupa caída, cauda de inserção baixa e, sobretudo, perfil ligeiramente convexo (acarneirado), são como um selo inegavelmente

aposto pelo Barbo que o Cavalo Nordestino transporta consigo e transmite até hoje aos seus longínquos descendentes.

O Nordeste é sua região de ocorrência, e a concentração dos rebanhos é maior nos Estados da Bahia, Pernambuco, Ceará e Piauí (BECK, 1985).

A trajetória de ações para preservação e seleção do cavalo Nordestino data de algumas décadas. Começou no ano de 1935, na cidade de Sobral, Ceará, com a iniciativa do antigo diretor geral do Departamento Nacional de Produção Animal, Landulfo Alves de Almeida, Engenheiro Agrônomo e Zootecnista, que idealizou proteger e preservar as espécies de animais domésticos criadas no Nordeste, dando início a trabalhos de seleção do gado Curraleiro e do cavalo Nordestino (DOMINGUES et al., 1957).

Desde então, foi formada uma segunda comissão, com atribuições de rever os planos e os padrões estabelecidos pela primeira comissão em janeiro de 1954, constituída pelos Zootecnistas Octávio Domingues, Paulo de Almeida Sanford, Antônio Lemos Maia, Prof. Joaquim Moreira de Melo e Antônio Coelho, que se reuniram na antiga Escola de Agronomia do Nordeste (EAN), hoje Centro de Ciências Agrárias da UFPB, com a finalidade de elaborar um plano geral de preservação dos animais domésticos do Nordeste, onde se incluía o cavalo Nordestino, sendo apresentados naquele momento o padrão racial dos asininos e a revisão do programa de seleção de equinos do Nordeste (COSTA et al., 1974). Pela Portaria nº 40, de 26 de novembro de 1971, foi constituída uma terceira Comissão, formada pelos técnicos Noélio Costa, Ledy Lopes do Val e Roberto Abramo e incluído posteriormente o Dr. Francisco Teixeira. Essa comissão, com base nos trabalhos das anteriores e mensurações de 501 animais nos estados da Bahia, Ceará, Pernambuco, Piauí e Maranhão, nas áreas de criação do Cavalo Nordestino, estabeleceram-se os princípios relativos à seleção e preservação do cavalo Nordestino, fundamentado em um serviço de registro genealógico, que resultou no estabelecimento do padrão racial do cavalo Nordestino (COSTA et al., 1974).

Segundo a Comissão Coordenadora da Criação do Cavalo Nacional (CCCCN, 1983), foi fundada na cidade do Recife a Associação Brasileira de Criadores de Cavalo Nordestino, no dia 13 de fevereiro de 1974, cujo primeiro presidente foi o idealista Professor Renato de Andrade Moraes, grande defensor e entusiasta da raça (TRAVASSOS, 2004).

A partir da definição e aprovação do padrão racial e da criação de uma Associação Brasileira de Criadores, o Cavalo Nordestino passou a ser reconhecido oficialmente pelo

Ministério da Agricultura como raça equina nacional. O último Regulamento do Registro Genealógico foi homologado pelo Ministério da Agricultura em 2 de fevereiro de 1987, sob o nº 80/87 (ABCCN, 1987).

Com a criação da Associação Brasileira de Criadores, o Cavallo Nordestino passou a ter um órgão oficial que pretendia defendê-lo do abate indiscriminado e dos cruzamentos desordenados e, assim, promover a raça, enaltecendo suas qualidades e aptidões, aprimorando seu padrão e fomentando e divulgando sua importância enquanto patrimônio genético, sócioeconômico, histórico e cultural, não só do Nordeste, mas do Brasil.

O garanhão Eclipse foi o primeiro animal a receber o registro da Associação Brasileira de Criadores do Cavallo Nordestino. Sua marcação foi feita na época pelo Presidente da Comissão Coordenadora da Criação do Cavallo Nacional (CCCCN), General de Divisão Tasso Villar de Aquino (SANTOS, 1981).

No período de 1975 ao primeiro semestre de 1983, existiam 58 Núcleos de Preservação e Seleção do Cavallo Nordestino, distribuídos da seguinte forma: Bahia com 01, Goiás 01, Maranhão 01, Minas Gerais 01, Piauí 04, Rio Grande do Norte 04, Rio Grande do Sul 01, Rio de Janeiro 04, Sergipe 01 e Pernambuco com 40, destacando-se dos demais estados (CCCCN, 1983). Todavia, a Associação Brasileira de Criadores do Cavallo Nordestino (ABCCN) encontra-se sem funcionamento desde os anos 90 do século XX.

2.4. A situação atual da raça equina Nordestina

Em termos de rebanho efetivo, a situação da raça é bem crítica, pois não existe mais nenhum dos Núcleos de Preservação e Seleção do Cavallo Nordestino estabelecidos no período de 1975 a 1983, situação resultante principalmente do não funcionamento da ABCCN e da ausência de políticas prioritárias para conservação deste recurso genético, de importância para a equideocultura brasileira e a biodiversidade.

Contribuições para conservação da raça vem sendo feitas atualmente. Destacam-se os estudos de caracterização fenotípica desenvolvidos pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (Travassos, 2004; Melo, 2006; Pires et al., 2008; Melo et al., 2008a, b; Melo et al., 2010a, b, c) e pela Universidade Federal da Paraíba (Nóbrega et al., 2010a, b).

Atualmente, existe um grupo oficial de criadores organizados que criou, em 2010, a Associação Equestre e de Preservação do Cavalo Nordestino – AEPCN, localizada no município de Juazeiro, estado da Bahia, liderado por Luis Cleber Soares Machado, e que tem por objetivos a preservação e seleção do cavalo Nordestino, o estudo da raça e do ambiente em que vive e o desenvolvimento de atividades para sua divulgação e fomento.

Diante desse cenário e considerando a importância do cavalo Nordestino como patrimônio genético, histórico, cultural e sócio econômico para a Equideocultura Brasileira, em especial a Nordestina, é urgente que as ações Pró-Conservação e Preservação do remanescente do Cavalo Nordestino sejam ampliadas e que maior apoio seja dado às ações já existentes.

2.5. Conservação de raças

Todas as raças de animais domésticos nativas ou locais existentes no Brasil se desenvolveram a partir de animais trazidos pelos colonizadores. Durante os últimos cinco séculos, as raças se adaptaram às condições encontradas nas diversas regiões do país onde foram criadas adquirindo características únicas, como rusticidade, prolificidade e resistência a endo e ectoparasitas e, ou, doenças regionais (EGITO et al., 2002).

No Brasil e em outras partes do mundo, desde os anos 60 do século XX, com a modernização da agricultura e pecuária, muitas raças nativas ou locais de animais, têm sido substituídas por raças especializadas ou exóticas. Essas substituições resultaram em grande perda da diversidade genética, como resultado dos cruzamentos desordenados, comprometendo, assim, a biodiversidade.

Em virtude dessa situação, foi reconhecida a necessidade de uma avaliação da conjuntura da época, a partir da 1ª Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, que aconteceu em 1972 na Suécia, em Estocolmo. Nos anos 80 do século passado, por meio de ações da FAO (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação) e da EAAP (Federação Europeia de Ciência Animal), aconteceu a 1ª Consulta Técnica Global sobre os recursos genéticos, iniciando em 1985 com a estratégia global para manejo dos recursos genéticos animais, que resultou em 1992 em uma ação especial (“A Call to Action”) para fomentar o desenvolvimento de planos nacionais de conservação de recursos genéticos animais, e a tomada

de informações em cada país das raças em perigo de extinção, sendo armazenadas no DAD-IS (Sistema de Informação da Diversidade dos Animais Domésticos) (GÓMEZ et al., 2010).

Finalmente, a partir da realização da 2ª Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, na cidade do Rio de Janeiro, de 5 a 14 de junho de 1992, mais de 150 países assinam e ratificam a posição em respeitar as deliberações da Convenção sobre Diversidade Biológica, reconhecendo assim a importância de realizar ações para Conservação dos Recursos Genéticos de animais domésticos (CDB, 1994).

Segundo Gómez et al. (2010), a crescente perda de diversidade biológica que vivemos nos últimos anos, tanto no meio natural como nas populações domésticas, requer especial atenção sobre as raças locais, por sua importante conexão com o meio ambiente e a cultura humana na qual são exploradas. As raças locais ou nativas caracterizam-se por sua adaptação ao meio natural, devido à sua maior rusticidade e longevidade, sua boa capacidade reprodutiva, decorrente de seu bom instinto materno e sua facilidade para reprodução, à maior resistência a enfermidades e suas produções diferenciadas, características adquiridas ao longo de muitos anos de seleção natural e artificial praticada pelo homem em seu *habitat*.

Segundo a FAO (2007), uma raça é classificada em perigo de extinção se o total de fêmeas reprodutoras é menor ou igual a 1.000, ou o número total de machos reprodutores é menor ou igual a 20, ou se o tamanho da população em geral é maior que 1.000 e menor ou igual a 1.200, com tendência decrescente.

Com base no Banco de Dados Mundial da FAO (2007) sobre os Recursos Zoogenéticos para Alimentação e Agricultura, sabe-se da existência de 7.616 raças de animais, sendo que 6.536 são raças locais e 1.080 são transfronteiriças, entre essas, 523 regionais e 557 internacionais. Desse total, 20% estão classificadas como em perigo de extinção e, nos últimos seis anos, ocorre a perda de uma raça por mês. Não se têm ainda informações populacionais para 36% das raças e, entre as espécies de mamíferos, os cavalos (23%) têm a maior proporção de raças em perigo de extinção, seguidos dos coelhos (20%), suínos (18%) e bovinos (16%).

Segundo Gómez et al. (2010), são três as principais razões que justificam esforços para manutenção da diversidade genética das raças de animais: a) razões culturais e históricas, b) razões biológicas e econômicas; e c) razões científicas.

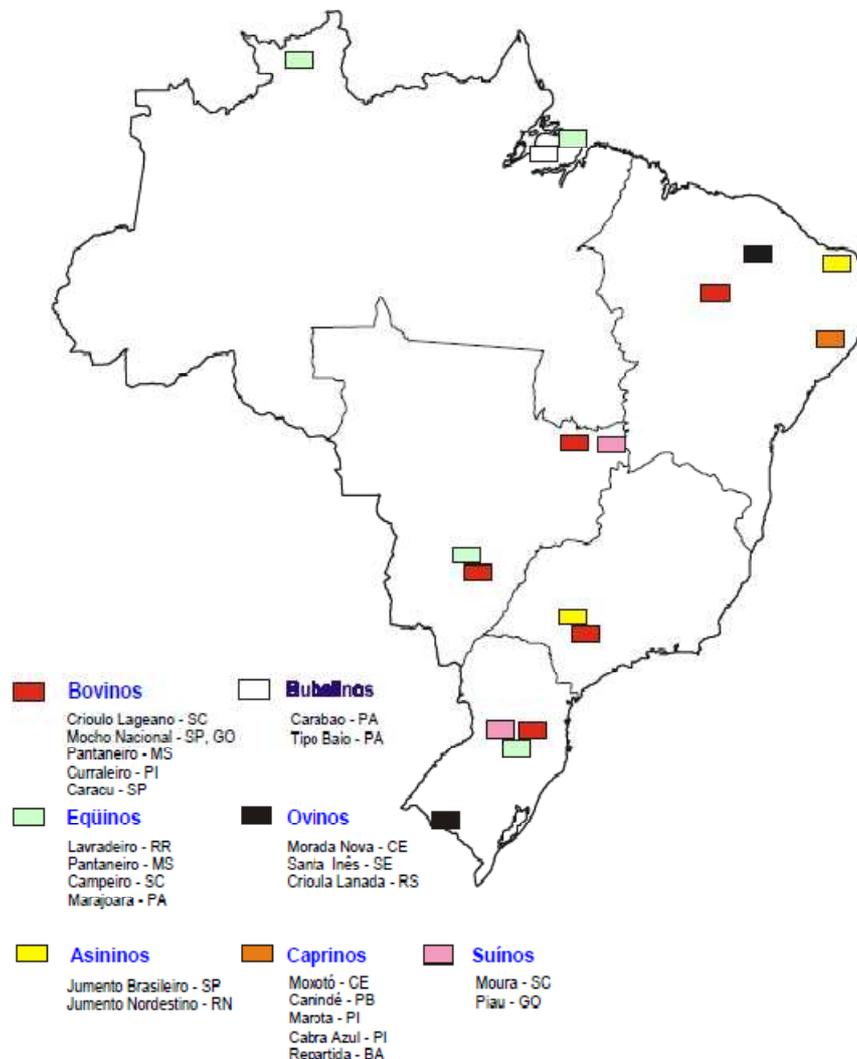
2.6. Conservação de equinos no Brasil

2.6.1. Histórico

A preocupação com a conservação de recursos genéticos de animais domésticos no Brasil, em especial na Região Nordeste, começa a despontar, desde os anos 30 e 50 do século passado, a partir da célebre comissão presidida pelo emérito Professor Octávio Domingues, cuja atribuição era estabelecer um plano para preservação e seleção das raças nativas de gado do Nordeste, tendo iniciado os trabalhos em 14 de janeiro de 1954, na antiga Escola de Agronomia do Nordeste, localizada na cidade de Areia, estado da Paraíba (DOMINGUES et al., 1957).

A Comissão colocou em pauta quais as raças preservar, o padrão provisório das raças, as localizações dos Núcleos de Seleção e, ainda, a indicação dos locais onde buscar o material para seleção. Foram escolhidas para preservação as raças bovinas Curraleira e Malabar. Entre os equinos, o cavalo Nordestino, que já havia sido estabelecido, um núcleo de seleção, nos anos 30 do século XX, pelo Departamento de Produção Animal no município de Sobral no Ceará, mas depois desprezado, entre os asininos, o jumento do Nordeste, base do Cardão (DOMINGUES et al., 1957).

Segundo Egito et al. (2002), a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, em 1983, que até então contemplava apenas a conservação de plantas, incluiu no seu Programa de Conservação de Recursos Genéticos a conservação dos recursos genéticos animais. Neste programa, a conservação é realizada por diversos centros de pesquisa da Embrapa, universidades, empresas estaduais de pesquisa e por criadores. Essa rede é coordenada pelo Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos e Biotecnologia (CENARGEN) e a conservação vem sendo realizada por meio de núcleos de conservação, mantidos nos *habitats* onde os animais se desenvolveram e foram submetidos à seleção natural (*in situ*) e mediante o armazenamento de sêmen e embriões (*ex situ*). Desse modo, existem vários núcleos de conservação distribuídos por todo País (Figura 2).



Fonte: adaptado de Egito et al. (2002).

Figura 2 - Distribuição dos Núcleos de Conservação – EMBRAPA.

2.6.2. Zoometria em equinos

As medidas corporais, etimologicamente, equivalem à zoometria, e são uma ferramenta de trabalho importante na hora de definir uma população e proceder à caracterização e diferenciação racial (PARÉS CASANOVA, 2009). Por meio da mensuração, são obtidos dados para confecção

de resenhas, estudo das regiões do corpo, verificação de caracteres étnicos, estudos biométricos, avaliação do peso, verificação do crescimento, estudo de proporções e índices para apreciação de aptidões e, finalmente, como recurso auxiliar ao treinamento visual do julgador (TORRES & JARDIM, 1985).

Segundo Silva (2001), a caracterização fenotípica é uma das principais etapas de um programa de conservação das espécies, uma vez que envolve a identificação, caracterização e avaliação dos recursos existentes. A apreciação dos animais domésticos com base na forma e nas proporções e com o objetivo de verificar as qualidades e os defeitos de cada região e do conjunto pode realmente ser reconhecida por dois métodos: um, empírico, chamado “golpe de vista”; outro objetivo, mediante as mensurações (Paci, 1947, citado por CAMARGO & CHIEFFI, 1971).

Zamborlini (1996) relatam que, desde a antiguidade, o homem procura avaliar os animais por medidas e proporções corporais. O animal é bem conformado se as partes de seu corpo, observadas em conjunto, possuem harmonia para a aptidão a que se destina. Além das medidas zoométricas, os índices derivados também são de grande importância na definição de forma e função. Os principais índices zoométricos foram descritos por Torres & Jardim (1985), Ribeiro (1988), Santos et al. (1995), Martin-Rosset (1983) e Franci et al. (1989).

A avaliação de equinos pela mensuração ou zoometria data de muito tempo. Vários pesquisadores, desde o século XIX e até os dias atuais, vêm desenvolvendo trabalhos com equinos, que vão desde a avaliação biométrica individual, e também de populações na caracterização fenotípica e racial.

Com a finalidade de definir um plano de preservação e seleção das raças nativas de gado do Nordeste, foi definido em caráter provisório o padrão racial do cavalo Nordestino (DOMINGUES et al., 1957). Ficou estabelecida para os machos a altura de 130 a 142 cm e para as fêmeas de 126 a 135 cm.

Costa et al. (1974) definiram o padrão da raça equina Nordestina com base em dados zoométricos, coloração da pelagem e perfil predominante, de 287 machos e 214 fêmeas, oriundos dos estados da Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco e Piauí. Definiram altura na cernelha para os machos de 130 cm e para as fêmeas de 127 cm, enquadrando o cavalo Nordestino como de pequeno porte. Classificaram esses animais como curtos, de conformação delgada, porém fortes e resistentes, perfil cefálico retilíneo e pelagens mais frequentes, em ordem de importância, para ambos os sexos, castanha, tordilha e alazã contribuindo em mais de 65%.

Dada sua importância e utilidade, os estudos de morfoestrutura têm sido bastante utilizados em raças ameaçadas, como a do cavalo Nordestino. Assim, muitos estudos dessa natureza têm sido desenvolvidos com a raça, tendo sido iniciados por Travassos (2004). Esse autor, estudando a caracterização fenotípica do remanescente da raça equina Nordestina, observou predominância das pelagens castanha e alazã, perfil cefálico, retilíneo chanfro reto e garupa horizontal. As características morfométricas e seus Índices derivados permitiram classificar os animais em hipométricos, mediolíneos e curtos, de porte médio e tração ligeira, características que promovem grandes vantagens adaptativas em relação a outras raças equinas.

Melo et al. (2006), em estudo de caracterização fenotípica do cavalo Nordestino na mesorregião agreste do estado de Pernambuco, com base no índice dáctilo torácico (0,114), classificou o tipo estudado como de tração ligeira. Os índices corporal e de conformação, cujos valores foram de 0,86 e 1,7644, respectivamente, permitiram classificar os animais como mediolíneos e de sela, predominando as pelagens castanha, tordilho, alazã e baia.

Pires et al. (2008) estudaram a morfometria de animais de Agrestina, Pernambuco, e classificaram os animais como de aptidão mais para sela que para tração. Melo et al. (2008a), no entanto, pesquisaram a morfometria de fêmeas da mesma raça em Agrestina, Pernambuco, e classificaram-nas como hipométricas e mediolíneas. Já Melo et al. (2008b) classificaram fêmeas em Altino - PE, como elipométricas ou pequenas, quanto ao índice corporal médio, em mediolíneas com aptidão intermediária para força, velocidade e equitação, quanto ao índice dáctilotorácico, em eumétrica (cavalos médios) com aptidão para tração ligeira e o índice de conformação, em animais de sela, indicando que são animais de dupla aptidão, sela e tração ligeira.

Em estudo de caracterização morfométrica de cavalos Nordestinos adultos, com idade entre 5 e 10 anos, na grande região de Campo Maior, estado do Piauí, Nóbrega et al. (2010) classificaram os animais estudados como pôneis, hipométricos, mediolíneos e com aptidão para sela.

No estado do Piauí, Melo et al. (2010) classificaram animais do remanescente da raça equina Nordestina como de aptidão intermediária, sela e tração leve, elipométricos ou de pequeno porte e com morfoestrutura bem adaptada às condições locais. Concluíram que os animais estudados representam um tipo étnico bem adaptado às condições locais e que estão abaixo da altura mínima predita pela antiga associação.

Estudos de caracterização morfométrica com outras raças locais do Brasil foram realizados por Serra et al. (2008), com o cavalo Baxadeiro, Santos et al. (1995) e Zúccari et al. (2004), com o cavalo Pantaneiro, e McManus et al. (2005), com o cavalo Campeiro.

Muitos estudos também foram desenvolvidos com outras raças no Brasil destacando-se alguns com a raça Campolina (BARBOSA, 1962; SANTOS, 2006) e Mangalarga Marchador (JORDÃO & GOUVEIA, 1953; LAGE, 2001; PINTO et al., 2005; MEIRA et al., 2010).

Na Península Ibérica, a caracterização de raças incluídas em programa de conservação representa etapa básica nos programas de conservação. Em Portugal, destacam-se os trabalhos de Portas et al. (2001) e Oom & Ferreira (1987) e, na Espanha, os de Monte (1981), Jordana & Parés Casanova (1999), Martinez (2000) e Delgado et al. (2008).

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DO CAVALO NORDESTINO - ABCCN. **Regulamento do Registro Genealógico do cavalo Nordestino**. Recife – Pernambuco. 33p. 1987.
- BARBOSA, C.G. Algumas informações sobre o cavalo campolina. **Arquivos da Escola de Veterinária**. Belo Horizonte. Separata do v.14, 1962.
- BECK, S.L. Pantaneiro, Nordestino e Marajoara, raças brasileiras pouco conhecidas. In: ____ **Eqüinos: raças, manejo e equitação**. São Paulo: Criadores, 1985. p.179-190.
- CAMARGO, M.X.; CHIEFFI, A. **Ezoognósia**. 1.ed. São Paulo: Instituto de Zootecnia, 1971. 320p.
- COMISSÃO COORDENADORA DA CRIAÇÃO DO CAVALO NACIONAL - CCCCN. **Raça Homenageada Pantaneira**. Ministério da Agricultura. Anuário 1983.
- CONVENÇÃO SOBRE DIVERSIDADE BIOLÓGICA - CDB. **Decreto Legislativo nº 2, de 1994**. Disponível em: < www.cesupa.br/redenorte/doc/cdb.doc>. Acesso em: 29 dez. 2010.
- COSTA, H.E.; MANSO FILHO, H.; FERREIRA, L. **Exterior e treinamento do cavalo**. Recife: UFRPE – Imprensa Universitária, 2001. 169p.
- COSTA, N.; VAL, L.J.; LEITE, G.U. **Estudo da preservação do cavalo Nordestino**. Recife: Departamento de Produção Animal, 1974. 36p.
- DELGADO, J.V.; VEGA PLÁ, J.L.; CALDERÓN, J.; RICO, C.; MARTÍNEZ CABELLO, A.; LÉON, J.M.; CAMACHO, M.E.; VALLECILLO, A. **Caballo de las Retuertas de Dañona. Caracterización racial**. Ed. Grupo Cordobés de Informática Multimedia, 2008. 58p.
- DOMINGUES, O. A raça e demais grupos zootécnicos. In: ____ **Introdução à Zootecnia**. 2.ed. Rio de Janeiro: Editora Ministério da Agricultura: SAI, 1960. 378p.
- DOMINGUES, O.; SANFORD, P.; MELO, J.M.; MAIA, A.L.; COELHO, A.A. **Preservação e seleção das raças nativas do Nordeste**. Fortaleza, 1957. 24p. Seção de Fomento da Agrícola no Ceará.
- EGITO, A.A.; MARIANTE, A.S.; ALBUQUERQUE, M.S.M. Programa Brasileiro de Conservação de Recursos Genéticos Animais. **Archivos de Zootecnia**, v.51, p.39-52, 2002.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. **La Situación de los Recursos Zoogenéticos Mundiales para la Alimentación y la Agricultura** - Resumen, editado por Daffydd Pilling & Barbara Rischkowsky. Roma: 2007.

- FRANCI, O.; GIORGETTI, A.; GREMOLI, G. et al. Evoluzione delle caratteristiche morphologique nel cavallo avelignese in accrescimento. **Zootecnia Nutrizione Animale**, v.15, p.373-380, 1989.
- GÓMEZ, M.D.; MOLINA, A.; GÓMEZ, M.; CERVANTES, I.; VALERA, M. [2010]. **La conservación y mejora genética de la raza Pottoka**. Departamento de genética – Universidade de Córdoba. Disponível em: <http://www.pottoka.info/files/galeria/cons_mejora_pottoka.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2010.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA - IBGE. [2008]. **Produção da pecuária municipal**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home>>. Acesso em: 25 ago. 2010.
- JORDÃO, L.P.; GOUVEIA, P.F. Altura na cernelha e perímetro torácico dos machos registrados na ABCCRM. **O Cavallo Mangalarga**, v.18, p.17-19, 1953.
- JORDANA, J.; PARÉS CASANOVA, P.M. Relaciones genéticas entre razas ibéricas de caballos utilizando caracteres morfológicos (protótipos raciales). **Animal Genetic Resources Information**, v.26, p.75-94, 1999.
- LAGE, M.C.G.R. **Caracterização morfométrica, dos aprumos e padrão de deslocamento de eqüinos da raça Mangalarga Marchador e suas associações com a qualidade de marcha**. 2001. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Bel Horizonte.
- MARTINEZ, S.P.J. **Estudio de la variabilidad genética de la raza autóctona equina “el caballo Losino”**. 2000. Tese (Doutorado) – Universidad de Córdoba, Córdoba.
- MARTIN-ROSSET, W. Particularites de la croissance et du development du cheval. Revue bibliographique. **Annales Zootechnie**, v.32, n.1, p.373-380, 1983.
- MEIRA, C.T.; PEREIRA, I.G.; FARAH, M. M.; GARCIA, D.A.; PIRES, A.V.; CRUZ, V.A.R. Avaliação de medidas morfométricas e pontuação da marcha de cavalos da raça Mangalarga Machador por meio da análise de componentes principais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 47., 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: UFBA, 2010. (CD-ROM).
- MELO, J.B.; RIBEIRO, M.N.; JÚNIOR, A.M.A.; TRAVASSOS, A.E.V. **Caracterização fenotípica do Cavallo Nordestino, na mesorregião agreste do Estado de Pernambuco**. (Relatório Final de Licença Sabática), 2006. 32p.
- MELO, J.B.; RIBEIRO, M.N.; ANDRADE JÚNIOR, A.M.; PIRES, D.A.F.; OLIVEIRA, J.C.V.; ROCHA, L.L. Estudo morfométrico de éguas adultas do cavallo Nordestino no município de Altinho, Pernambuco, Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 45., 2008, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2008a.

- MELO, J.B.; RIBEIRO, M.N.; PIRES, D.A.F.; OLIVEIRA, J.C.V.; REVIDATTI, M.A.; ROCHA, L.L. Estudo morfométrico de éguas adultas do cavalo Nordeste no município de Agrestina, Pernambuco. In: SIMPÓSIO IBEROAMERICANO SOBRE CONSERVACIÓN Y UTILIZACIÓN DE RECURSOS ZOOGENÉTICOS, 11., 2008, Mar del Plata. **Anais...** Mar Del Plata, 2008b. p.183-186.
- MELO, J.B.; RIBEIRO, M.N.; PIRES, D.A.F.; MACHADO, L.C.S.; SILVA, C.A. Frequência de pelagens do remanescente do cavalo nordestino, no Município de Juazeiro, Bahia, Brasil. In: SIMPÓSIO IBERO-AMERICANO SOBRE CONSERVACIÓN Y UTILIZACIÓN DE RECURSOS ZOOGENÉTICOS, 11., 2010, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: UFPB, 2010a.
- MELO, J.B.; RIBEIRO, M.N.; PIRES, D.A.F.; MACHADO, L.C.S.; SILVA, C.A. Caracterização morfométrica do remanescente do Cavalo Nordeste, no Município de Juazeiro, estado da Bahia, Brasil. In: SIMPÓSIO IBERO-AMERICANO SOBRE CONSERVACIÓN Y UTILIZACIÓN DE RECURSOS ZOOGENÉTICOS, 11., 2010, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: UFPB, 2010b.
- MELO, J.B.; RIBEIRO, M.N.; PIRES, D.A.F.; ROCHA, L.L.; MACHADO, L.C.S. Estudo morfométrico do cavalo Nordeste no estado do Piauí. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 47., 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: SBZ, 2010c.
- MONTE, E. O Cavalo Andaluz. Haras Itapuã – SP. **Revista Equinos no Brasil**. Ano VI, n.39. 1981.
- NÓBREGA, S.M.D.; FILHO, E.C.P.; CRUZ, G.R.B.; ALMEIDA, M.J.O.; COSTA, T.P.; MOURA, R.S. Caracterização morfológica de equinos da raça cavalo Nordeste criados na grande região de Campo Maior – Piauí: medidas lineares. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 47., 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: SBZ, 2010a.
- NÓBREGA, S.M.D.; FILHO, E.C.P.; CRUZ, G.R.B.; ALMEIDA, M.J.O.; COSTA, T.P.; MOURA, R.S. Caracterização morfológica de equinos da raça Cavalo Nordeste criados na região de Campo Maior – Piauí: proporções corporais e índice de conformação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 47., 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: SBZ, 2010b.
- OOM, M.M.J.F.; FERREIRA, J.C. Estudo biométrico do cavalo Alter (*Equus caballus* L., 1798, raça lusitana). **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v.82, n.482, p.101-148, 1987.
- PARÉS CASANOVA, P.M. **Valoración morfológica de los animales domésticos – Zoometría**. Sociedad Española de Zooetnólogos. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2009. p.171-198.
- PIRES, D.A.F.; RIBEIRO, M.N.; MELO, J.B. et al. Estudo zoométrico do remanescente de Cavalos Nordestinos no município de Agrestina – Pernambuco. In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UFRPE, 8., 2008, Recife. **Anais...** Recife: 2008. (CD-ROM).

- PINTO, L.F.B.; ALMEIDA, F.Q.; QUIRINO, C.R. et al. Análise multivariada das medidas morfométricas de potros da raça Mangalarga Marchador: análise discriminante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.600-612, 2005.
- PORTAS, M.C.P.; BRITO, N.V.; CARVALHO, I.S.; LEITE, J.M.V. La conservación de la raza equina Garrana. **Revista Archivos de Zootecnia**, v.50, p.171-179, 2001.
- RODERO, E.; HERRERA, M. El concepto de raza. Un enfoque epistemológico. **Revista Archivos de Zootecnia**, v.49, p.5-16, 2000.
- SANTOS, R.F. O cavalo Nordestino. In: **O cavalo de sela brasileiro e outros eqüídeos**. Botucatu: Varela, 1981. p.279-286.
- SERRA, O.R.; LIMA, F.C.; GAZOLLA, A.G.; SOUZA, J.R.S.T.; RUGGIERE, A.C.; EZEQUIEL, J.M.; LUI, J.F. Caracterização fenotípica do grupamento genético equino “Baixadeiro”. In: SIMPÓSIO IBEROAMERICANO SOBRE CONSERVACIÓN Y UTILIZACIÓN DE RECURSOS ZOOGENÉTICOS, 11., 2008, Mar del Plata. **Anais...** Mar Del Plata, 2008. p.179-181.
- TORRES, A.P.; JARDIM, W.R. **Criação do cavalo e de outros eqüinos**. 3.ed. São Paulo: Nobel, 1985. 654p.
- TRAVASSOS, A.E.V. **Caracterização fenotípica do cavalo nordestino no estado de Pernambuco**. 2004. 59f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- ZAMBORLINI, L.C. **Estudo genético quantitativo das medidas lineares da raça Manga Larga Marchador**. 1996. 47f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária/Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- ZÚCCARI, C.E.S.N.; SAMPAIO, B.F.B.; NUNES, D.B.; MASO, A.L.D; BORGES, P.L.M.; SILVA, E.V.C. Proporções gerais e índices corporais de éguas adultas da raça Pantaneira do núcleo de criação e conservação do cavalo Pantaneiro da universidade federal de Mato Grosso do Sul, UFMS. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS GENÉTICOS NATURAIS E SÓCIO ECONÔMICOS DO PANTANAL, 4., 2004, Corumbá. **Anais...** Corumbá: 2004.

**CAPÍTULO 2 - CARACTERIZAÇÃO ZOMÉTRICA DE REMANESCENTES DO
CAVALO NORDESTINO**

RESUMO

O objetivo neste trabalho foi caracterizar fenotipicamente 238 animais adultos do remanescente do cavalo Nordestino nos estados de Pernambuco e Piauí. Foram tomadas 48 medidas zoométricas e a partir destas a obtenção de 9 índices zoométricos, totalizando 57 variáveis quantitativas. Os animais apresentaram, em geral, para ambos os estados, tamanho pequeno e boa proporção em altura da cernelha e da garupa e comprimento do corpo, sendo classificados como hipométricos através dos pesos corporais. Todos os animais foram caracterizados como “longe do chão”, visto que a altura do vazio subesternal foi maior que altura do costado. Os machos castrados avaliados no estado do Piauí apresentaram altura na cernelha mais baixa que o mínimo estabelecido no último padrão oficial da raça. O índice corporal permitiu classificar os animais como mediolíneos, ou seja, possuem aptidão intermediária para força e velocidade, sela e tração ligeira. Segundo os índices de compacidade e conformação, os animais são mais para sela do que tração. O índice dáctilo-torácico permitiu classificar os animais para aptidão para tração pesada, com exceção das fêmeas do estado de Pernambuco. Observou-se a existência de dois ecótipos, sendo o do estado de Pernambuco de maior estatura, informações de extrema importância e utilidade no estabelecimento de futuros programas de conservação e melhoramento genético da raça.

Palavras-chave: cavalos nativos, fatores ambientais, índices, zoometria

ABSTRACT

The phenotypic characterization of 238 adult Nordestina horse breed from Pernambuco and Piauí states was the objective of this study. A total of 57 quantitative traits (48 body measures and 9 phenotypic indexes) was evaluated. In general, all animals were small- sized with good withers/croup height:body length ratio. Males, females and geldings from Pernambuco and Piauí states were classified as hypometric due to the weights (estimated weight and body weight). All animals were characterized as "far from the ground", because the back height was greater than substernal side. Only gelding horses from Piauí had withers height lower than the minimum standard established in the last official breed standard. The animals were classified as mediolineous (balance body) by body index, so they were between strength and speed. Conformation and compactness indices had classified them as more able to saddle than draft. The dactyl-thoracic index classified the animals as heavy draft horses, except for the females from Pernambuco state. Two ecotypes were indentified and the animals from Pernambuco state had the highest height. These informations are valuable for establishing further programs of conservation and genetic improvement.

Key words: zoometrics, index, native horses, sex

INTRODUÇÃO

A avaliação de equinos por mensuração ou zoometria já data de algum tempo. Vários pesquisadores, desde o século XIX, têm desenvolvido trabalhos com equinos que incluem desde a avaliação biométrica individual até a caracterização fenotípica e racial de populações. De acordo com relatos de Zamborlini et al. (1996), desde a antiguidade, o homem procura avaliar os animais por meio de medidas e proporções corporais. O animal é bem conformado se as partes de seu corpo, observadas em conjunto, possuem harmonia para a aptidão a que se destina. Barbosa (1993) afirma que a existência de associações entre a forma e a função dos equinos implica na necessidade de avaliações morfométricas adequadas.

As raças nativas são formadas por animais que se encontram por longo período sob seleção natural em determinados ambientes, a ponto de apresentarem características específicas desenvolvidas nessas condições (BICALHO, 1985) que permitiram sua sobrevivência mesmo em condições extremas e mais adversas, em que animais da mesma espécie, mas de raças mais exigentes, não desempenhariam ou lograriam sucesso. Então, conhecer e conservar esse material genético é fundamental, pois permite disponibilizar informações úteis para futuros programas de seleção e melhoramento genético. Muitos trabalhos foram desenvolvidos com raças equinas no Brasil, como a do cavalo Campolina (FONTES, 1957) e do cavalo Pantaneiro (SANTOS et al., 1995; FUCK, 2002; ZÚCARI et al., 2004), entre outras.

A primeira ação no processo de seleção das raças nativas do Nordeste foi feita por Otávio Domingues em 1957 e teve como finalidade definir um plano de preservação e seleção das raças nativas de gado do Nordeste. Definiu-se, em caráter provisório, o padrão racial do cavalo Nordestino (DOMINGUES et al., 1957), ficando estabelecida a altura para os machos, 130 a 142 cm, e para as fêmeas, 126 a 135 cm. Estudos de caracterização morfométrica de equinos remanescentes do cavalo Nordestino foram realizados por Costa et al. (1974), Travassos (2004), Melo et al. (2008 a, b) e Pires et al. (2008) no estado de Pernambuco, Melo et al. (2010) e Nóbrega et al. (2010) no estado do Piauí e Melo et al. (2010) no município de Juazeiro da Bahia.

O objetivo neste trabalho foi caracterizar morfometricamente animais remanescentes do cavalo Nordestino nos estados de Pernambuco e Piauí por meio das medidas e dos índices zoométricos.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em 2009 no estado de Pernambuco, na mesorregião do São Francisco Pernambucano, nos seguintes municípios: Afrânio, Floresta, Itacuruba e Santa Maria da Boa Vista e na mesorregião do Sertão Pernambucano em Betânia, Custódia, Ibimirim, Inajá, Flores, Granito, Moreilândia, Parnamirim, Serrita e Sertânia (Figura 1). No estado do Piauí, os animais foram mensurados nos municípios de Campo Maior e Nossa Senhora de Nazaré, pertencentes à mesorregião do Centro Norte Piauiense, e em Batalha e Cabeceiras, pertencentes à mesorregião Norte Piauiense (Figura 1).



Fonte: CONDEPE/FIDEM (2008). Mesorregião do São Francisco Pernambucano: Afrânio (A), Floresta (FA), Itacuruba (I) e Santa Maria da Boa Vista (SM). Mesorregião do Sertão Pernambucano: Betânia (B), Custódia (C), Ibimirim (IM), Inajá (IA), Flores (FS), Granito (G), Moreilândia (M), Parnamirim (P), Serrita (S) e Sertânia (SA).

Figura 1 - Divisão em mesorregiões do estado de Pernambuco.

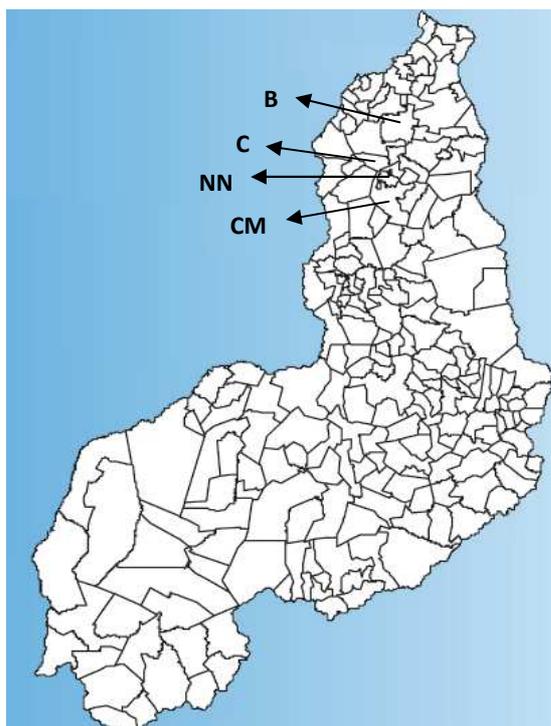
A mesorregião do São Francisco Pernambucano é uma das cinco mesorregiões do estado, localizado na Região Nordeste do Brasil, e possui duas microrregiões (Itaparica e Petrolina) que totalizam 15 municípios.

A mesorregião do São Francisco tem clima, segundo classificação de Köppen, do tipo BSh, ou seja semiárido, com estação seca bem definida e chuvas concentradas sobretudo no verão, tendo como principal elemento influenciador o mecanismo de circulação das massas de ar (CONDEPE, 1998). Apresenta clima predominantemente do tipo BSh, conforme classificação de Köppen, caracterizado por precipitações baixas e irregulares, podendo a estação seca se prolongar de 7 a 10 meses, com temperatura média variando de 24 a 26°C. Também verificam-se os

seguintes tipos de clima ao longo da região: BSw'h' (clima quente semiárido, tipo estepe, com estação chuvosa atrasada para o outono), BSw'h' (estação chuvosa no verão) e em menor faixa de área o tipo Aw' (clima tropical chuvoso, com inverno seco) (SOUSA, 2003).

A mesorregião do Sertão Pernambucano é formada por quatro microrregiões (Araripina, Salgueiro, Pajeú e Sertão do Moxotó) detendo um total de 41 municípios.

A vegetação predominante nessas duas mesorregiões é a do bioma Caatinga, que possui três estratos: arbóreo (8 a 12 m), arbustivo (2 a 5 m) e o herbáceo (abaixo de 2 m) (WWF – Brasil, s.d.), e caracteriza-se geralmente pela presença de árvores e arbustos densos, baixos, retorcidos, de aspecto seco, de folhas pequenas e caducas e raízes muito desenvolvidas, grossas e penetrantes (FERNANDES, 1998). A vegetação é adaptada às condições de aridez, perdendo as folhas no período de seca, o que implica baixa disponibilidade de fitomassa ao longo do ano para os animais em pastejo nessas áreas.



Fonte: Adaptado do Ministério de Minas e Energia (2004a). Mesorregião do Centro-Norte Piauiense: Campo Maior (M) e Nossa Senhora de Nazaré (NN). Mesorregião Norte Piauiense: Batalha (B) e Cabeceiras (C).

Figura 2 - Municípios do estado do Piauí onde foram coletadas as informações.

A mesorregião do Centro Norte Piauiense também é uma das quatro mesorregiões do estado, localizado na Região Nordeste do Brasil, e possui 4 microrregiões (Campo Maior, Médio Parnaíba Piauinense, Teresina e Valença), que abarcam 63 municípios.

O clima característico da mesorregião do Centro-Norte Piauiense, de acordo com classificação de Koppen, é do tipo AW, com estação chuvosa de novembro a maio e temperatura média de 28°C. Há também o BShW, com período chuvoso nos meses de novembro a maio e temperaturas médias de 28°C, mas que, em período de estiagem, elevam, chegando a atingir até 38°C (VIEIRA et al., 2010). Essa diferença climática é evidente, pois a região possui na vegetação áreas de Caatinga e Cerrado e, nesse último, as Carnaúbas são bem evidentes; com áreas de transição entre Caatinga e Cerrado caducifólio, floresta ciliar de carnaúba e caatinga de várzea (JACOMINE et al., 1986).

A mesorregião do Norte Piauiense é formada por duas microrregiões (Baixo Parnaíba Piauiense e Litoral Piauiense) com 32 municípios no total. A região possui clima, em geral, do tipo quente tropical, precipitação pluviométrica média anual definida no Regime Equatorial Marítimo, com cerca de 5 a 6 meses como os mais chuvosos, e período restante do ano de estação seca. Os meses de fevereiro, março e abril correspondem ao trimestre mais úmido da região (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2004a,b).

Tem transições vegetais de Caatinga e Cerrado caducifólio e floresta ciliar de Carnaúba/Caatinga de várzea, hiperxerófila e/ou cerrado e/ou carrasco (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2004a, b).

Medidas zoométricas avaliadas

Foram tomadas 48 medidas zoométricas de acordo com metodologias descritas por Camargo & Chieffi (1971), Torres & Jardim (1985), Ribeiro (1988), Oom (1992), Barbosa (1993), Nascimento (1999), Procópio (2004), McManus (2005), Bretas (2006), Delgado (2008), Parés Casanova (2009) e Peña et al. (2009). As medidas foram divididas em craniais, corporais e medidas dos membros anteriores e posteriores, representando 40 medidas inéditas em relação a estudos anteriores com remanescentes do cavalo Nordestino (TRAVASSOS, 2004) e 24 em relação aos animais avaliados por Dias (2010), na Microrregião de Campo Maior no estado do Piauí.

Craniais

1. Comprimento da cabeça (CCab): corresponde à distância desde a protuberância occipital ao ponto mais rostral do lábio superior (PARÉS CASANOVA, 2009).

2. Comprimento da cara (CCar): comprimento do segmento reto entre o ponto médio da união frontonasal e o ponto mais rostral do lábio superior (PEÑA et al., 2009).

3. Comprimento do chanfro (CChf): é o comprimento reto longitudinal que se estende desde a linha frontonasal até a linha que separa as narinas (CAMARGO & CHIEFFI, 1971).

4. Largura da cabeça (LCab): distância entre a parte livre da borda supraorbital direita até a borda esquerda (BARBOSA, 1993).

5. Largura da cara (LCar): comprimento do segmento reto entre os pontos mais laterais das cristas malares (PEÑA et al., 2009).

Corporais

1. Comprimento do pescoço 1 (CPe1): distância entre a nuca e a união superior com a cernelha (TORRES & JARDIM, 1985).

2. Comprimento do pescoço 2 (CPe2): distância entre a parte cranial do arco dorsal do atlas e o terço médio das bordas craniais do músculo supraespinhal e da escápula (BARBOSA, 1993).

3. Altura na cernelha (ACer): altura na região interescapular, distância entre as extremidades livres do 5^o ou 6^o processos espinhosos das vértebras torácicas e o solo, (PROCÓPIO, 2004; BRETAS, 2006).

4. Altura no dorso (ADor): distância entre a extremidade livre dos processos das vértebras torácicas, T12 ou T13, e o solo (PROCÓPIO, 2004; BRETAS, 2006).

5. Altura na garupa (AG): distância entre o ponto mais alto da transição lombossacra e o solo (PROCÓPIO, 2004; BRETAS 2006).

6. Altura na inserção da cauda (AIC): distância perpendicular entre o ponto mais dorsal da união da cauda com a garupa, 4^a vértebra coxígea, até o solo (PENÃ et al., 2009).

7. Comprimento de dorsolombo 1 (CDL1): distância entre os processos espinhosos da vértebra lombar L6 (PROCÓPIO, 2004; BRETAS, 2006).

8. Comprimento de dorsolombo 2 (CDL2): distância entre o ângulo dorsal da espádua e a ponta da anca do mesmo lado (RIBEIRO, 1988).

9. Comprimento de dorsolombo 3 (CDL3): distância entre o ponto mais alto da região interescapular e o ponto mais dorsal da tuberosidade sacral.

10. Comprimento do corpo (CC): distância reta entre a ponta do ombro, região mais saliente da articulação escápulo-umeral, e a ponta da nádega, tuberosidade isquiática (OOM, 1992).

11. Altura de costado (ACost): distância vertical do ponto mais declive da cernelha à região esternal inferior correspondente, no nível do olécrano (PARÉS CASANOVA, 2009).

12. Largura de costado (LCost): distância reta entre os pontos mais exteriores das costelas, à altura do hipocôndrio, união cartilaginosa das falsas costelas (OOM, 1992).

13. Largura do peito (LP): distância entre os tubérculos maiores laterais dos úmeros direito e esquerdo (PROCÓPIO, 2004; BRETAS, 2006).

14. Perímetro torácico (PTx): circunferência externa da cavidade torácica, tomada logo após a cernelha, entre as apófises espinhosas da 7^a – 8^a vértebras dorsais e o esterno, no plano imediatamente posterior ao codilho, tomada no fim de uma expiração (PEÑA et al., 2009; OOM, 1992).

15. Altura do vazio substernal (AVS): distância perpendicular entre o ponto mais saliente do peito, na sua linha ventral, cuja base óssea é o esterno, até o solo. Obtida pela diferença entre a altura na cernelha e dos costados (OOM, 1992; McMANUS et al., 2005).

16. Largura da garupa (LG): comprimento do segmento reto entre os pontos mais laterais e craniais das tuberosidades coxais (PEÑA et al., 2009).

17. Comprimento de garupa (CGar): distância entre a porção cranial da face lateral da tuberosidade ilíaca, tubérculo coxal, e a tuberosidade isquiática da pelve (PROCÓPIO, 2004; BRETAS, 2006).

18. Largura da bacia (LB): tomada entre as articulações coxo-femural (CAMARGO & CHIEFFI, 1971; TORRES & JARDIM, 1985; RIBEIRO, 1988).

Membros anteriores

1. Altura do membro anterior (AMA): distância entre o ponto mais alto da cartilagem escapular e o solo (PROCÓPIO, 2004; BRETAS, 2006).

2. Comprimento de espádua (CE): distância entre a porção central da extremidade proximal da cartilagem escapular e o centro da articulação escápulo-umeral (PROCÓPIO, 2004; BRETAS, 2006).

3. Comprimento de braço (CB): distância entre a face lateral do tubérculo maior do úmero e a extremidade articular livre do epicôndilo lateral do úmero (PROCÓPIO, 2004; BRETAS, 2006).

4. Comprimento de antebraço (CAB): distância entre a tuberosidade radial e a tróclea do rádio (PROCÓPIO, 2004; BRETAS, 2006).

5. Comprimento da canela anterior (CCNA): distâncias entre as extremidades articulares das margens articulares das epífises proximal e distal do terceiro metacarpiano, (PROCÓPIO, 2004; BRETAS, 2006).

6. Comprimento de quartela anterior (CQA): distância entre a face lateral, das epífises proximal da primeira e segunda falange do membro anterior (PROCÓPIO, 2004; BRETAS, 2006).

7. Perímetro de antebraço (PAB): medida de circunferência tomada na região mediana do antebraço, formada pelos ossos rádio e ulna (OOM, 1992; NASCIMENTO, 1999).

8. Perímetro de joelho (PJo): medida de circunferência tomada no terço médio, (PROCÓPIO, 2004; BRETAS, 2006).

9. Perímetro de canela anterior (PCNA): medida da circunferência tomada na região mediana ou terço médio da canela anterior esquerda (Adaptado de PROCÓPIO, 2004; BRETAS, 2006).

10. Perímetro de boleto anterior (PBA): medida de circunferência tomada na região mais convexa do boleto anterior esquerdo (Adaptado de OOM, 1992).

11. Perímetro de quartela anterior (PQA): medida de circunferência tomada na região mediana, ou terço médio da quartela anterior (NASCIMENTO, 1999; PARÉS CASANOVA, 2009).

12. Perímetro da coroa do casco anterior (PCSA): perímetro da borda proximal do casco (DELGADO et al., 2008; PEÑA et al., 2009).

Membros posteriores

1. Altura do membro posterior (AMP): distância entre a inserção do fêmur ao acetábulo, trocânter maior e o solo (PROCÓPIO, 2004; BRETAS, 2006).

2. Comprimento íleofêmur (CIF): distância entre a porção cranial da face lateral da tuberosidade ilíaca, tubérculo coxal, e a inserção do fêmur ao acetábulo, trocânter maior, (PROCÓPIO, 2004; BRETAS, 2006).

3. Comprimento do fêmur (CF): distância entre a face lateral do trocânter maior e o epicôndilo lateral do fêmur (PROCÓPIO, 2004; BRETAS, 2006).

4. Comprimento da perna (CP): distância entre a borda do côndilo lateral e o maléolo lateral da tíbia (PROCÓPIO, 2004; BRETAS, 2006).

5. Altura de jarrete (AJ): distância perpendicular entre a ponta mais saliente do calcâneo e o solo (TORRES & JARDIM, 1985).

6. Comprimento da canela posterior (CCNP): distância entre as extremidades articulares das margens articulares das epífises proximal e distal do terceiro metatarsiano, (PROCÓPIO, 2004; BRETAS, 2006).

7. Comprimento de quartela posterior (CQP): distância entre a face lateral, das epífises proximais da primeira e segunda falange do membro posterior (PROCÓPIO, 2004; BRETAS, 2006).

8. Perímetro de perna (PP): é a medida de circunferência tomada na região mediana da perna esquerda, formada pela tíbia.

9. Perímetro do jarrete (PJa): perímetro máximo do plano transversal do tarso (PEÑA et al., 2009);

10. Perímetro de canela posterior (PCNP): medida da circunferência tomada na região mediana da canela posterior esquerda (Adaptado de OOM, 1992; PEÑA et al., 2009);

11. Perímetro do boleto posterior (PBP): medida de circunferência tomada na região mais convexa do boleto posterior esquerdo (Adaptado de TORRES & JARDIM, 1985; OOM, 1992; NASCIMENTO, 1999; PARÉS CASANOVA, 2009).

12. Perímetro de quartela posterior (PQP): medida de circunferência tomada na região mediana, ou terço médio da quartela posterior (Adaptado de NASCIMENTO, 1999; PARÉS CASANOVA, 2009).

13. Perímetro da coroa do casco posterior (PCSP): perímetro da borda proximal do casco (DELGADO et al., 2008; PEÑA et al., 2009).

Índices zoométricos avaliados

De acordo com metodologias descritas por Torres & Jardim (1985) e Parés Casanova (2009), foram calculados os seguintes índices zoométricos: índice dáctilo-torácico (IDT); índice corporal; índice de conformação (ICO); índice de compacidade (ICP); relação entre a altura na cernelha e na garupa (RCG); índice de carga 1 (ICG₁); índice de carga 2 (ICG₂); peso corporal observado; e peso corporal estimado.

1. Índice dáctilo-torácico ($IDT = PC/PT$): relação entre os perímetros da canela (PC) e do tórax (PT). Não deve ser inferior a 0,105 nos cavalos leves, 0,108 nos intermediários, 0,110 nos de tração ligeira e 0,115 nos de tração pesada (TORRES & JARDIM, 1985).

2. Índice corporal ($IC = CCorpo/PT \times 100$): relação entre o comprimento do corpo e o perímetro torácico, multiplicado por 100. Permite classificar os animais, considerando a sistemática Baroniana, em brevilíneos quando menor ou igual a 85, mediolíneo se entre 86 e 88 e longilíneos quando maior ou igual a 90 (PARÉS CASANOVA, 2009).

3. Índice de conformação ($ICONF = PT^2/AC$): relação entre o perímetro torácico elevado ao quadrado e dividido pela altura na cernelha. O valor de 2,1125 é ideal para o cavalo de sela, enquanto valores mais elevados indicam animais aptos para tração (TORRES & JARDIM, 1985).

4. Índice de compacidade ($ICO = (P/AC/100)$): relação entre peso (kg) e altura na cernelha, em cm. Para cavalo de tração pesada, o valor deve ser no mínimo igual a 3,15; para cavalo de tração ligeira, 2,75; e, para o cavalo de sela, 2,60 (TORRES & JARDIM, 1985).

5. Relação entre a altura na cernelha e na garupa ($RCG = AC/AG$): relação entre altura na cernelha dividida pela altura na garupa. O valor obtido deve ser igual a 1,00 o que expressa fator de equilíbrio (TORRES & JARDIM, 1985; OOM & FERREIRA, 1987).

6. Índice de carga 1 ($ICG_1 = (PT^2 \times 56)/AC$): perímetro torácico elevado ao quadrado e multiplicado pela constante 56, dividido pela altura da cernelha. Expressa o peso, em quilogramas, que o animal pode suportar sem esforço exagerado sobre o dorso, trabalhando a trote ou a galope (TORRES & JARDIM, 1985).

7. Índice de carga 2 ($ICG_2 = (PT^2 \times 95)/AC$): perímetro torácico elevado ao quadrado e multiplicado pela constante 95, dividido pela altura da cernelha. Expressa o peso, em quilogramas, que o animal pode suportar sem esforço exagerado sobre o dorso, trabalhando a passo (TORRES & JARDIM, 1985).

8. Peso corporal observado: peso corporal obtido com fita métrica quando da mensuração do perímetro torácico.

9. Peso corporal estimado ($P = PT^3 \times 80$): corresponde ao perímetro torácico elevado ao cubo e multiplicado pela constante 80 (TORRES & JARDIM, 1985).

Segundo Ribeiro (1988), quanto à conformação, as proporções harmônicas do comprimento, da largura e da altura das diferentes regiões do corpo determinam os seguintes tipos:

- a) longilíneo: quando a altura e o comprimento são mais ou menos proporcionados entre si e a largura é bem menor, determinando elegância e finura do corpo, o que constitui uma forma leve;
- b) mediolíneo: quando a altura é igual ao comprimento e a largura é média;
- c) brevilíneo: quando o comprimento e a altura são bem proporcionais e a largura ou amplitude é muito maior, ocasionando uma forma atarracada, grossa e pesada.

Animais e coleta de dados

O remanescente do cavalo Nordestino é formado por animais que ainda guardam na maioria do conjunto de suas características raciais porte pequeno, cascos duros e escuros, perfil de chanfro retilíneo a subconvexo, leve em sua aparência geral, além de outras características, denotando grande resistência e rusticidade em termos de adaptação às condições ambientais em que vive. A maioria dos poucos criadores e proprietários descreve o remanescente do cavalo Nordestino como pé-duro ou casco-de-burro, alguns mais esclarecidos, como Crioulo Nordestino.

Os animais são criados em sistemas extensivo e ultraextensivo, principalmente no estado do Piauí, onde são distribuídos em lotes formados por um garanhão e até 12 éguas. O manejo é precário e necessita de apoio dos órgãos governamentais aos criadores que ainda persistem na criação do cavalo Nordestino, para salvaguardar esse rico patrimônio genético, histórico e cultural secular da Região Nordeste e do Brasil. A principal utilização do cavalo Nordestino é para a lida do gado bovino, ovino e caprino, e também ocorre no lazer e esporte, como cavalgadas e pega do boi principalmente no estado de Pernambuco e vaquejada de tradição com o boi pé-duro.

O acesso aos animais nos municípios dos estados de Pernambuco e Piauí se deu com auxílio dos vaqueiros mais antigos ou tradicionais, criadores e proprietários por intermediação dos presidentes de sindicatos rurais, secretários de agricultura e prefeitos dos municípios visitados, entre outros. O contato com as autoridades públicas locais foi imprescindível para que se pudesse ter acesso aos vaqueiros, criadores e proprietários e, assim, aos animais para coleta de dados, já que, por questões culturais e da modernidade, é justificável a desconfiança no meio em relação a estranhos. Em geral, os criadores pensam que será feito exame de anemia infecciosa e que os animais serão sacrificados, ou não acreditam na finalidade da pesquisa, dificuldades encontradas na pesquisa de campo e que exigem do pesquisador paciência, perseverança, cautela e bom-senso no desenvolvimento da pesquisa.

A coleta de dados foi realizada no período de 22 de abril a 20 de setembro de 2009 no estado de Pernambuco e de 28 de setembro a 22 de novembro de 2009 no estado do Piauí. Foram mensurados 238 animais a partir dos 5 anos de idade, 27 machos, 42 fêmeas e 95 machos castrados no estado de Pernambuco e 19 machos, 9 fêmeas e 46 machos castrados no estado do Piauí. A distribuição dos animais em ordem decrescente, segundo os municípios visitados no estado de Pernambuco ocorreu da seguinte forma: Floresta, 33; Parnamirim, 33; Afrânio, 25; Ibimirim, 18; Serrita, 14; Custódia, 8; Betânia, 6; Itacuruba, 6; Santa Maria da Boa Vista, 6; Inajá, 5; Moreilândia, 4; Flores, 3; Sertânia, 2; Granito, 1. No estado do Piauí, os municípios de Nossa Senhora de Nazaré, 27; Batalha, 22; Cabeceiras, 16; e Campo Maior, 9 animais.

Instrumentos e procedimentos para mensuração

Os instrumentos utilizados para mensuração dos animais foram fita métrica, hipômetro e trena. Segundo Parés Casanova (2009), as medidas zoométricas devem ser tomadas sobre planos horizontais e com o animal quadrado, com as quatro patas sobre o solo, formando um retângulo equilibrado. Os animais avaliados nesse trabalho foram mensurados sempre do lado esquerdo do corpo, posicionados em estação forçada em terreno plano, por um único mensurador.

Análises estatísticas

A análise descritiva dos dados foi realizada utilizando-se programa SAS - Statistical Analysis System (2003), procedimentos MEANS, e a análise de variância, pelo procedimento GLM, com aplicação do teste de comparação de múltiplas médias de Duncan a $\alpha = 5\%$, para estimar os efeitos dos fatores estado e sexo, com o seguinte modelo:

$$Y_{ij} = \mu + F_i + e_{ij},$$

em que: Y_{ij} = variável dependente (medidas zoométricas e índices zoométricos); μ = média geral associada a cada variável dependente; F_i = efeito fixo do fator sexo dentro de estado ($i = 11$ machos em Pernambuco; $12 =$ machos no Piauí; $21 =$ fêmeas em Pernambuco; $22 =$ fêmeas no Piauí; $31 =$ machos castrados em Pernambuco; $32 =$ machos castrados no Piauí); e_{ij} = resíduo aleatório associado a cada observação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Medidas zoométricas

Os animais do estado de Pernambuco, de ambos os sexos, apresentaram maior ($P < 0,05$) comprimento de cabeça, com cabeça mais comprida, em comparação aos do estado do Piauí (Tabela 1). No entanto, em termos de proporcionalidade, quando se dividiu a altura da cernelha de todas as classes dos animais por 2,5, conforme descrito por Camargo & Chieffi (1971), os animais do Piauí apresentaram cabeça mais harmônica, ou seja, cabeça menos comprida, o que é desejável, de acordo com o último padrão racial da raça equina Nordestina (ABCCN, 1987).

Quanto à largura da cabeça (Tabela 1), os animais de ambos os sexos do estado de Pernambuco foram superiores ($P < 0,05$) aos do Piauí, portanto com cabeça mais larga.

Proporcionalmente, a largura da cabeça deve equivaler a um terço do seu comprimento, de acordo o sistema eclético de Lesbre, citado por Torres & Jardim (1985). Assim, os animais do Piauí apresentaram melhor proporcionalidade, sobretudo os machos castrados dos dois estados.

Para os valores médios do comprimento da cara (Tabela 1), todos os animais (machos, fêmeas e machos castrados) do estado de Pernambuco apresentaram valores superiores ($P < 0,05$) aos do estado do Piauí, mas não houve diferença ($P > 0,05$) entre eles quando agrupados por sexo dentro de estado. Não houve dimorfismo sexual entre os animais quando agrupados dentro de estado, mas sim quando comparados entre estados.

Os valores médios obtidos para largura da cara (Tabela 1) permitem caracterizar os animais de Pernambuco como de cara mais larga que as fêmeas e os machos castrados do Piauí. No entanto, a relação largura da cara/comprimento da cara caracteriza os animais do Piauí como de cara mais proporcional.

Os valores médios encontrados para comprimento do chanfro nos animais do estado de Pernambuco foram superiores ($P < 0,05$) aos dos animais do Piauí. Esse resultado era esperado, tendo em vista o maior comprimento da cabeça dos animais de Pernambuco, expressando uma relação de proporcionalidade.

Houve efeito significativo ($p < 0,05$) de sexo e local sobre a altura da cernelha. Os machos e machos castrados foram superiores às fêmeas do estado de Pernambuco (Tabela 2). Valor semelhante de altura na cernelha para machos desta mesma raça foi obtido por Pires et al. (2008) e muito inferiores aos valores observados por Melo et al. (2010). A semelhança de altura na cernelha nos machos e machos castrados se deve certamente à idade com que os animais geralmente são castrados, que é em torno dos 5 anos, quando completa as mudas, sendo dito pelos criadores e proprietários que nessa idade “*o cavalo está feito*”. Os animais do estado de Pernambuco foram em geral superiores ($P < 0,05$) aos do estado do Piauí. A média de altura da cernelha, de 131,15 cm, observada nas fêmeas do estado de Pernambuco não diferiu ($P > 0,05$) dos valores médios obtidos para machos e fêmeas do estado do Piauí, mas foi superior ($P < 0,05$) à obtida para os machos castrados.

Tabela 1 - Estatística descritiva das medidas craniais de remanescentes do cavalo Nordestino avaliados nos estados de Pernambuco e Piauí

Estado	Pernambuco												Piauí											
	Machos (n=27)				Fêmeas (n=42)				Machos castrados (n=95)				Machos (n = 19)				Fêmeas (n = 09)				Machos castrados (n = 46)			
Var.	Média	Min.	Max.	CV	Média	Min.	Max.	CV	Média	Min.	Max.	CV	Média	Min.	Max.	CV	Média	Min.	Max.	CV	Média	Min.	Max.	CV
	(cm)	(cm)	(cm)	(%)	(cm)	(cm)	(cm)	(%)	(cm)	(cm)	(cm)	(%)	(cm)	(cm)	(cm)	(%)	(cm)	(cm)	(cm)	(%)	(cm)	(cm)	(cm)	(%)
CCab	54,44a	48,00	59,00	4,54	53,26ba	49,00	59,50	3,90	54,42a	49,00	60,00	4,35	52,35bc	48,00	56,00	3,98	51,50c	47,50	54,60	4,71	51,31c	46,50	57,40	4,44
CCar	26,43a	22,00	31,00	7,95	26,34a	21,50	34,00	9,93	27,07a	21,50	34,00	9,70	25,01b	21,80	29,00	7,24	24,65b	22,00	26,50	5,94	24,92b	22,00	29,00	5,72
CChf	20,43a	14,50	24,50	12,31	20,73a	16,00	29,59	10,59	20,86a	14,50	32,00	12,79	21,21a	19,00	26,00	7,58	20,60a	19,00	23,00	6,20	20,79a	18,50	24,70	6,56
Lcab	18,81a	17,00	20,00	4,23	18,44ba	17,00	20,00	4,41	18,60a	15,50	22,00	5,00	17,96bc	16,30	20,20	5,51	17,66c	16,00	19,80	6,15	17,44c	16,00	19,60	4,99
LCar	16,91a	14,50	18,50	6,51	16,65a	15,00	18,00	5,11	16,68a	13,50	19,00	6,20	16,40ba	15,00	18,00	6,06	15,87bc	13,00	17,00	7,78	15,64c	13,20	19,00	7,38

Médias seguidas de letras iguais na linha não diferem estatisticamente ($P > 0,05$) pelo teste Duncan.

Var. = variável, Min. = mínimo, Max. = máximo, CV = coeficiente de variação, n = tamanho da amostra, CCab = comprimento da cabeça, CCar = comprimento de cara, CChf = comprimento do chanfro, Lcab = largura da cabeça, LCar = largura de cara.

Tabela 2 - Estatística descritiva das medidas corporais de remanescentes do cavalo Nordestino avaliados nos estados de Pernambuco e Piauí

Estado	Pernambuco												Piauí											
	Machos (n = 27)				Fêmeas (n = 42)				Machos castrados (n = 95)				Machos (n = 19)				Fêmeas (n = 09)				Machos castrados (n = 46)			
Var.	Média	Min.	Max.	CV	Média	Min.	Max.	CV	Média	Min.	Max.	CV	Média	Min.	Max.	CV	Média	Min.	Max.	CV	Média	Min.	Max.	CV
	(cm)	(cm)	(cm)	(%)	(cm)	(cm)	(cm)	(%)	(cm)	(cm)	(cm)	(%)	(cm)	(cm)	(cm)	(%)	(cm)	(cm)	(cm)	(%)	(cm)	(cm)	(cm)	(%)
ACer	134,39a	124,00	145,00	3,86	131,15b	121,00	140,00	3,86	134,78a	122,00	147,00	3,97	130,28bc	123,00	137,00	3,24	128,86bc	119,00	134,50	4,53	127,89c	118,00	137,00	3,28
ADor	129,02a	116,00	137,00	4,12	125,44b	117,00	135,00	4,02	128,63a	115,00	141,00	3,97	124,72b	117,60	131,00	2,96	124,19b	115,00	130,00	4,13	122,82b	115,00	130,50	3,46
ACost	58,46a	52,50	64,00	5,04	58,52a	54,00	68,00	5,10	58,26a	51,00	66,00	5,64	56,51b	52,00	60,00	3,77	56,23b	53,00	59,40	5,03	55,95b	51,30	61,30	4,71
AVS	75,93a	71,00	82,00	4,80	72,63b	64,50	79,50	4,95	76,52a	70,00	89,00	4,55	73,77b	69,30	80,20	4,14	72,62b	66,00	76,90	5,13	71,93b	63,00	77,50	4,42
AG	134,00a	120,00	143,00	3,95	132,06ba	122,30	143,00	4,19	134,16a	120,00	145,00	4,12	129,75bc	120,30	137,60	3,82	130,44bc	122,30	137,00	4,18	127,98c	119,60	135,60	3,27
AIC	122,23a	111,00	130,00	4,09	119,83a	107,00	131,00	4,16	121,21a	109,00	133,00	4,24	116,52b	105,50	126,50	4,66	116,49b	108,00	122,20	4,19	114,13b	105,00	123,50	3,86
CPe1	55,72a	48,00	64,00	7,47	54,94ba	48,00	64,50	6,86	56,40a	48,50	65,00	6,14	53,16bc	45,30	62,30	7,57	53,37bc	45,60	59,50	8,62	51,76c	46,50	59,00	6,04
CPe2	51,76a	43,50	58,00	6,08	50,57a	45,00	56,00	5,58	51,89a	46,00	61,00	5,91	51,51a	47,20	58,00	6,13	51,78a	45,20	58,00	8,46	49,95a	44,00	57,00	5,93
CDL1	48,76ba	41,50	58,00	9,00	51,29a	43,00	60,50	8,04	50,19ba	40,00	63,00	8,59	49,51ba	42,20	53,50	6,46	49,68ba	42,50	52,60	6,95	48,60b	43,00	55,50	11,99
CDL2	59,68a	54,00	65,00	4,46	61,17a	54,00	67,00	5,46	60,94a	50,00	70,00	5,55	57,18b	52,30	62,40	4,94	57,81b	51,50	64,30	6,30	56,52b	51,30	63,60	5,58
CDL3	61,50ba	52,50	70,00	5,47	63,40a	56,00	70,00	4,88	62,61a	55,00	71,00	5,43	61,46ba	56,30	66,00	4,44	61,83ba	53,20	67,80	7,27	59,98b	52,00	66,30	6,59
LP	32,07a	28,00	36,00	7,03	31,14ba	26,50	36,00	6,84	32,38a	27,00	38,00	6,99	30,54bc	26,60	34,50	7,49	29,66c	27,00	33,20	7,07	29,24c	25,00	33,10	6,77
LCost	40,18a	33,00	46,00	9,05	40,12a	33,00	54,00	11,69	41,08a	33,50	50,00	9,83	34,88b	30,80	39,20	7,02	32,82b	22,10	36,40	13,10	34,56b	29,00	39,60	7,83
LG	43,48a	39,00	48,00	5,86	42,79ba	38,00	49,00	5,51	42,99a	38,50	51,00	6,14	40,89ba	37,20	43,50	4,15	40,44ba	35,50	44,00	7,62	39,56b	34,00	45,00	6,46
LB	39,42a	36,00	47,00	6,10	39,10a	33,00	45,00	5,76	39,66a	35,00	45,50	6,45	37,01b	33,20	40,00	5,13	36,51b	32,00	41,00	7,89	35,63b	32,30	40,50	4,98
PTx	153,18a	136,00	166,00	4,37	152,86a	138,00	166,00	4,44	154,97a	138,00	168,00	4,73	146,21b	138,00	154,00	3,34	146,11b	132,00	152,00	5,34	144,13b	130,00	156,00	4,94
CGar	43,11a	37,00	49,00	6,30	43,39a	38,50	50,00	5,33	43,14a	38,00	48,50	5,81	42,05ba	39,00	45,00	4,75	42,45ba	36,00	46,00	7,69	41,17b	36,00	44,00	4,23
CC	132,98a	121,00	147,00	4,42	134,47a	122,50	147,00	4,46	133,78a	116,00	147,00	4,98	128,4b	114,00	137,00	4,75	128,91b	115,00	136,00	5,56	126,41b	114,50	138,00	4,99

Médias seguidas de letras iguais na linha não diferem estatisticamente (P>0,05) pelo teste Ducan.

Var. = variável, Min. = mínimo, Max. = máximo, CV = coeficiente de variação, n = tamanho da amostra, ACer = altura na cernelha, ADor = altura no dorso, ACost = altura no costado, AVS = altura do vazio subesternal, AG = altura na garupa, AIC = altura na inserção de cauda, CPe1 = comprimento de pescoço 1, CPe2 = comprimento de pescoço 2, CDL1 = comprimento dorso-lombo 1, CDL2 = comprimento dorso-lombo 2, CDL3 = comprimento dorso-lombo3, LP = largura do peito, LCost = largura de costados, LG = largura de garupa, LB = largura de bacia, PTx = perímetro de tórax, CGar = comprimento de garupa, CC = comprimento do corpo.

A magnitude da média de altura na cernelha dos animais machos do estado de Pernambuco em relação às fêmeas expressa o dimorfismo sexual, uma vez que é comum entre raças da espécie equina o macho apresentar altura na cernelha superior à da fêmea. Isso resulta em maior porte, expressando vigor e masculinidade própria do garanhão, fato não observado nos animais machos e fêmeas do estado do Piauí. Costa et al. (1974), em animais da raça equina Nordestina nos estados da Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco e Piauí, e Dias (2010), no estado do Piauí, encontraram valores médios para altura da cernelha bem inferiores aos obtidos neste trabalho. Valores bem superiores de altura da cernelha foram obtidos por Travassos (2004) no Sertão de Pernambuco.

A relação entre altura da cernelha e comprimento do corpo deve ser equivalente a 1, indicativo de que são animais bem proporcionados (Camargo & Chieffi, 1971; Oom, 1992). Os valores obtidos para a relação entre altura na cernelha e comprimento do corpo (Tabela 2) variam de 0,97 (fêmeas) até 1,01 (machos castrados), e indicam que, em geral, são animais bem proporcionados e que há pequena desvantagem para as fêmeas dos dois estados.

Todos os animais deste estudo foram classificados como hipométricos porque apresentaram peso corporal (observado e estimado) (Tabela 5) abaixo de 350 kg, segundo classificação de Torres & Jardim (1985), logo adequados para serviços que exigem velocidade.

Todavia, as médias de altura na cernelha encontradas nas diversas classes dos animais, com exceção dos animais machos castrados do Piauí, se enquadram nos limites citados no último padrão racial do cavalo Nordestino, que considera a altura ideal na cernelha, para os machos, de 138,00 cm e a mínima de 130,00 cm e, para as fêmeas, ideal de 135,00 cm e mínima de 127,00 cm (ABCCN, 1987). Tanto os machos quanto as fêmeas nos estados avaliados são classificados como animais de pequeno porte, que, de acordo com Torres & Jardim (1985), deve apresentar altura da cernelha abaixo de 1,50 m.

As diferenças encontradas para a mesma raça por diferentes autores devem estar associadas ao efeito de amostragem e condições ecológicas. Em geral, são amostras de diferentes tamanhos, obtidas de animais de diferentes idades sob diferentes sistemas de manejo e coletadas por diferentes mensuradores em diversos locais.

Em relação à média de altura da garupa, não houve diferença significativa ($P>0,05$) entre os sexos quando separados por estado. Entretanto, quando agrupados e comparados entre estados, os animais machos e castrados de Pernambuco diferiram ($P<0,05$) daqueles do Piauí, o que era esperado, pois as medidas de altura na cernelha e na garupa são altamente

correlacionadas e, nos animais machos e castrados do estado de Pernambuco, a altura na cernelha foi superior ($P < 0,05$) à dos demais.

Com base nos valores médios da altura da garupa e de altura da cernelha, as fêmeas de Pernambuco e Piauí (Tabela 2) podem ser classificadas como animais baixos de frente, concordando com relatos de Ribeiro (1988) de que as éguas apresentam normalmente o antemão, isto é, a cernelha, relativamente mais baixo que a garupa. O cavalo deve apresentar mesma altura na cernelha e garupa. Quando a altura na cernelha é mais alta que na garupa, o cavalo é denominado alto de frente e, se o contrário, é chamado baixo de frente. Os dois casos constituem defeitos resultantes da abertura anormal dos ângulos articulares anteriores e posteriores, para mais ou para menos, afetando os andamentos e a resistência do animal (Ribeiro, 1988).

Costa et al. (1974) encontraram valores de altura na garupa bem inferiores aos obtidos neste trabalho para machos e fêmeas (129,00 e 128,00 cm, respectivamente). Em animais remanescentes do cavalo Nordestino, Travassos (2004) encontrou valores médios de altura da garupa de 136,20 cm nos animais machos e de 131,70 cm para as fêmeas, valores superiores à média obtida neste trabalho para altura na garupa nos animais machos do estado de Pernambuco. Esses valores foram superiores aos obtidos para as demais classes de animais do estado do Piauí. Dias (2010) obteve resultados semelhantes aos obtidos neste trabalho nos animais do estado do Piauí (Tabela 2).

Com relação à média da altura no dorso, os animais machos e os machos castrados do estado de Pernambuco apresentaram médias superiores ($P < 0,05$) às das fêmeas (Tabela 2), assim como em relação à média de todas as classes dos animais do estado do Piauí. Esses resultados eram esperados, já que os animais machos e machos castrados de Pernambuco apresentaram médias de altura na cernelha e na garupa superiores ($P < 0,05$) às dos demais animais. As médias da altura no dorso para todas as classes de animais no estado do Piauí não diferiram estatisticamente ($P > 0,05$) entre si. Os valores médios obtidos para altura do dorso por Costa et al. (1974) em estudo da preservação do cavalo Nordestino, de 126,00 cm para machos e 124,00 cm para fêmeas, foram abaixo do obtido para as demais classes dos animais de Pernambuco. Todavia, quando comparados aos valores médios obtidos para altura no dorso dos animais do Piauí, os animais machos apresentaram maior altura, com valor semelhante ao encontrado para as fêmeas e superiores ao valor médio de altura do dorso obtido para os machos castrados. Esses resultados estão de acordo com registros de Dias (2010) em estudos com equinos da raça Nordestina na microrregião de Campo Maior, no estado Piauí. A altura

da medida do dorso, quando comparada às medidas de altura da cernelha e da garupa, é importante na avaliação do grau de enlameamento (Ribeiro, 1988).

As médias de altura dos costados para os animais agrupados por sexo no estado de Pernambuco não diferiram estatisticamente ($P > 0,05$), e o mesmo ocorreu para os animais do estado Piauí (Tabela 2), assim como observado também por Dias (2010). Entretanto, nos animais de Pernambuco, as médias de altura do costado foram superiores ($P < 0,05$) aos valores encontrados para os animais do Piauí. Esses resultados indicam que os animais avaliados no estado de Pernambuco apresentam maior profundidade torácica, implicando bom desenvolvimento pulmonar e maior capacidade digestiva de grande importância para o desempenho dos animais do estado de Pernambuco em comparação aos do Piauí.

Quanto à altura do vazio subesternal, os animais machos e machos castrados do estado de Pernambuco foram superiores ($P < 0,05$) às fêmeas, assim como as demais classes dos animais do estado do Piauí (Tabela 2). Dias (2010), avaliando animais da microrregião de Campo Maior no estado do Piauí, encontrou diferença significativa ($P < 0,05$) entre as médias da altura do vazio subesternal entre machos e fêmeas, que não diferiram dos animais castrados. Os resultados permitem classificar todos os animais como longe da terra, ou seja, com altura do vazio subesternal maior que a do costado. Os animais machos e machos castrados do estado de Pernambuco são mais longe da terra que os demais, portanto mais aptos a provas de velocidade (Ribeiro, 1998).

Quando os animais foram comparados por sexo dentro de estado, não houve diferença significativa ($P > 0,05$) quanto à altura na inserção da cauda (Tabela 2). No entanto, quando comparados entre estados, os valores médios obtidos para a altura da inserção de cauda nos animais do estado de Pernambuco foram superiores ($P < 0,05$) àqueles determinados nos animais do Piauí. A superioridade dos animais de Pernambuco era esperada, já que principalmente os animais machos e castrados, e em parte as fêmeas, apresentaram alturas da cernelha e da garupa superiores ($P < 0,05$) à dos animais do Piauí. Essas medidas apresentam em geral forte correlação. Barbosa (1993), avaliando machos e fêmeas adultos da raça Mangalarga Marchador, observou correlações acima de 0,80. A média de altura na inserção da cauda encontrada para os animais de Pernambuco pode estar associada a garupas menos inclinadas, o que expressa melhor conformação, promovendo melhor harmonia.

Os coeficientes de variação para os comprimentos dos pescoços 1 e 2 variaram de 6,04 a 8,62% (Tabela 2), mantendo-se na faixa de valores comumente encontrados na literatura. As

médias para o comprimento do pescoço 1 para os animais por sexo no estado de Pernambuco não diferiram ($P>0,05$), o que concorda com os achados de Dias (2010). No entanto, quando comparados entre estados, os animais machos e machos castrados de Pernambuco apresentaram valores médios superiores ($P<0,05$) aos dos animais do estado do Piauí e as fêmeas, por sua vez, valores superiores ($P<0,05$) aos encontrados para os animais castrados do Piauí, mas não diferiram ($P>0,05$) dos machos e fêmeas. Os machos e castrados do estado de Pernambuco apresentaram pescoço mais longo em comparação aos do Piauí, e as fêmeas foram distintas apenas dos machos castrados do Piauí. Isso significa que os animais de Pernambuco são mais aptos a provas de velocidade que os do Piauí. Resultados semelhantes foram obtidos por Melo et al. (2008) com fêmeas do remanescente do cavalo Nordestino no município de Altinho, Agreste do estado de Pernambuco. Já Costa et al. (1974) e Pires et al. (2008) obtiveram resultados superiores aos deste trabalho. Estes resultados podem estar associados aos cruzamentos desordenados das éguas remanescentes com garanhões mestiços e puros de criatórios da região, prática comum no Agreste, em função do fácil acesso aos criatórios da região. Os animais do Sertão de Pernambuco e do Piauí estão menos expostos aos cruzamentos desordenados e, portanto, mais preservados.

Nas mensurações de comprimento do pescoço 2, todos os valores dos coeficientes de variação foram inferiores aos encontrados para o pescoço 1. Em relação aos resultados das médias obtidas para o comprimento do pescoço 2 (Tabela 2), não houve diferença significativa ($P>0,05$) entre as classes dos animais dentro de estado e entre estados. Isso comprova que houve influência da metodologia de determinação, pois o objetivo foi avaliar qual melhor expressaria esses valores, já que, segundo Oom (1992), trata-se de uma variável que depende bastante do comportamento, da descontração, do animal e, de certo modo, da sua condição muscular, que o leva a contrair ou estender o pescoço, alterando facilmente a distância entre os dois pontos de referência considerados na medição. Os coeficientes variaram de 5,58 a 8,46% e estão abaixo dos encontrados para o pescoço 1, indicando que a metodologia descrita para o pescoço 2 é de maior precisão. Estes valores estão de acordo com os relatados por Miserani et al. (2002) e McManus et al. (2005) para equinos das raças Pantaneiro e Campeiro, respectivamente.

Para os valores médios do dorso lombo 1, houve diferença significativa ($P<0,05$) apenas entre as fêmeas de Pernambuco e os machos castrados do Piauí (Tabela 2). Considerando as proporções gerais, é justificável que as fêmeas de Pernambuco apresentassem média superior ($P<0,05$) para o comprimento de dorso lombo se comparadas

aos machos castrados do Piauí. Por outro lado, Cabral (2002), avaliando equinos da raça Mangalarga Marchador do nascimento até a idade adulta, utilizando a medida do pescoço 1, verificou nas fêmeas maior comprimento de dorso lombo, o que não foi observado neste trabalho quando os animais foram agrupados por sexo dentro de estado, o que pode ser uma característica própria da raça.

O comprimento dorso-lombo 2 para todas as classes de animais de Pernambuco, diferiu das classes do Piauí, mas, para comprimento dorso-lombo 3, os animais castrados e fêmeas de Pernambuco foram superiores ($P < 0,05$) aos castrados do Piauí. Os coeficientes de variação variaram entre as classes dos animais dentro de estado e entre estados: para o dorso-lombo 1, o maior valor foi para os machos castrados do Piauí (11,9%); para o dorso-lombo 2, para as fêmeas do Piauí (6,30%); e, para o dorso lombo 3, para as fêmeas do Piauí (7,27%). A amostragem das fêmeas e a variação de idade de castração podem estar associados a essa maior variabilidade nessas classes de animais. Em geral, os coeficientes de variação estão abaixo de 10%, no entanto, Miserani et al. (2002) encontraram o valor médio de 14,58% para o comprimento dorso-lombar para machos e fêmeas do cavalo Pantaneiro. Resultados obtidos por Dias (2010) utilizando a metodologia igual à aplicada para o dorso-lombo 2, não encontrou diferença ($P < 0,05$) entre os machos, fêmeas e machos castrados do Piauí, resultado observado também neste trabalho, embora com valores superiores, possivelmente por influência do mensurador. Os valores do comprimento dorso-lombar 1 apresentaram melhor proporção que os demais, de acordo com o Sistema Eclético das Proporções de Lesbre, descrito por Ribeiro (1988), segundo o qual o comprimento dorsolombar deve corresponder a 5/6 do comprimento da cabeça, portanto a um dorso mais curto que os demais, desejável também segundo o último o padrão racial da equina Nordestina.

Os resultados obtidos para o comprimento de garupa (Tabela 2) indicam diferença significativa ($P < 0,05$) entre todas as classes dos animais no estado de Pernambuco e os animais machos castrados do Piauí. Esses resultados permitem caracterizar os animais de Pernambuco como de garupa mais comprida em relação aos machos castrados do Piauí, o que é desejável, pois garupa mais longa permite melhor acomodação e favorece o desempenho de músculos longos e desenvolvidos, resultando em animais com maior força de propulsão da região posterior, importante para a dinâmica e conformação do cavalo (ROMASZKAN & JUNQUEIRA, 1992). Considerando que o comprimento da garupa deve corresponder a 5/6 do comprimento da cabeça para que os animais sejam bem proporcionados, segundo modelo preconizado por Lesbre, os animais de melhor proporção foram as fêmeas do Piauí e depois as

do estado de Pernambuco, seguidas dos machos e castrados do estado do Piauí e, por último, dos machos e castrados do estado de Pernambuco. Assim como observado neste trabalho, Dias (2010) não encontrou diferença significativa ($P < 0,05$) no comprimento da garupa entre animais machos, fêmeas e machos castrados no estado do Piauí.

Todas as classes de animais do estado de Pernambuco apresentaram médias de comprimento do corpo superiores ($P < 0,05$) às dos animais do Piauí. Essa superioridade era esperada, uma vez que a maioria das outras medidas foram superiores, guardando em si as devidas proporções. Valores médios obtidos por Dias (2010) foram inferiores aos encontrados neste trabalho para os animais do estado do Piauí, devido às diferentes condições em que ambos os trabalhos foram realizados (Tabela 2).

Por outro lado, a relação entre a altura da cernelha e o comprimento do corpo deve ser equivalente ou igual a 1, pois indica que são cavalos bem proporcionados (CAMARGO & CHIEFFI, 1971; OOM, 1992). Quando avaliada a relação entre a altura na cernelha e o comprimento do corpo, a partir dos valores da Tabela 2, os resultados obtidos para os animais machos, fêmeas machos castrados do estado de Pernambuco, de 1,01; 0,97 e 1,01 e respectivos animais do estado do Piauí, de 1,01; 0,99 e 1,01, indicam que em sua maioria são animais bem proporcionados, com pequena desvantagem para as fêmeas dos dois estados.

Não houve diferença ($P > 0,05$) para as médias de todas as classes de animais quando agrupadas dentro de estado, no entanto houve diferença significativa ($P < 0,05$) para os valores médios obtidos para os animais machos e machos castrados de Pernambuco, em relação a todos os valores médios obtidos para todas as classes dos animais do Piauí (Tabela 2). O mesmo ocorreu para os valores médios obtidos para as fêmeas de Pernambuco, em relação aos valores médios das fêmeas e machos castrados do Piauí. Estes resultados caracterizam os animais de Pernambuco com uma frente larga de maior potencial produtivo, já que peito mais largo (amplo) implica em bom desenvolvimento muscular desta área e, associado à maior largura de costados, favorece maior desenvolvimento do coração e dos pulmões, fundamentais para o melhor desempenho do animal. Avaliando cavalos Pantaneiros, Miserani et al. (2002) observaram valor médio de 32,01 cm para a largura do peito para machos e fêmeas agrupados, bem próximo aos valores dos animais de Pernambuco, mas superior aos valores médios encontrados para os animais do Piauí, indicando diferença de sexo ($P < 0,01$) entre as subregiões e, portanto, concordando com os resultados deste trabalho. O coeficiente de 8,61% encontrado pelos autores foi superior a todos os valores encontrados neste trabalho, expressando, por parte dos animais avaliados neste estudo, menor variabilidade para esta

medida quando comparada à do cavalo Pantaneiro. Pires et al. (2008) obtiveram valores médios de 30, 30 e 29 cm para animais machos do remanescente do cavalo Nordestino no Agreste de Pernambuco, distribuídos em classes de idades de 4-7, 8-10 e 11-15 anos respectivamente. Estes valores ficaram bem próximo aos dos animais do Piauí e abaixo dos animais do Sertão e São Francisco Pernambucano, como também apresentaram os valores do coeficiente de variação variando de 6,4 a 9,38%, sendo o último valor superior aos encontrados neste trabalho e Miserani et al. (2002), sugerindo maior variabilidade para os animais do Agreste, que pode está associada às diferentes classes de idade, amostragem e época do ano. Avaliando equinos da raça equina Nordestina no estado do Piauí, Dias (2010) não encontrou diferença significativa ($P < 0,05$) para a largura do peito dos animais, concordando com os resultados deste trabalho.

Com relação aos valores da largura dos costados e do perímetro de tórax (Tabela 2), constata-se que os animais de Pernambuco apresentaram valores superiores ($P < 0,05$) aos do Piauí, não havendo diferença ($P > 0,05$) entre os animais quando agrupados por sexos dentro de estado. Associando-se a estes resultados os de altura de costado e largura do peito, os animais de Pernambuco são caracterizados como animais de conformação mais robusta, com maior amplitude e profundidade do tórax, implicando em animais com maior capacidade cardiorrespiratória e digestiva, portanto com maior capacidade de desempenho de suas atividades funcionais, quando comparados aos animais do Piauí, caracterizados como animais mais débeis.

Houve diferença significativa ($P < 0,05$) quanto à largura da garupa para os animais machos e machos castrados de Pernambuco quando comparados aos machos castrados do Piauí, não ocorrendo diferença para os animais quando agrupados por sexo dentro de estado. Os animais machos e machos castrados de Pernambuco foram caracterizados por uma garupa medianamente mais larga, o que favorece melhor desenvolvimento da musculatura dessa região; conseqüentemente maior ação dos membros posteriores com mais força de deslocamento, quando comparados aos animais machos castrados do Piauí. Considerando-se que a largura da garupa deve corresponder a 5/6 do comprimento da cabeça, para animais bem proporcionados segundo modelo preconizado por Lesbre, os animais de ambos os sexos do estado de Pernambuco foram os melhores, destacando-se as fêmeas, o que pode está associada à função reprodutora. Resultados encontrados por Santos et al. (1995) para machos e fêmeas da raça equina Pantaneira foram bem próximos aos obtidos para os animais de Pernambuco e acima para os animais de ambos os sexos dos animais do Piauí. Pires et al. (2008) observaram

valores acima dos encontrados neste trabalho para animais machos a partir dos 4 anos de idade no Agreste do estado de Pernambuco. Os resultados obtidos neste trabalho para a largura da garupa corroboram os observados por Dias (2010), que, avaliando animais da raça equina Nordestina, no estado do Piauí, não encontrou diferença significativa para os animais de ambos os sexos.

Os animais de Pernambuco de ambos os sexos apresentaram valores de largura da bacia superiores ($P < 0,05$) aos dos animais do Piauí. Os animais de Pernambuco foram caracterizados de bacia mais larga, indicando boa capacidade reprodutiva, sendo muito importante na conformação das fêmeas reprodutoras, pois uma bacia larga, associada à boa largura e comprimento de garupa, favorece um bom desenvolvimento fetal e o parto. Avaliando éguas adultas da raça equina Pantaneira, Zúccari et al. (2004) encontraram valores acima dos encontrados neste trabalho, caracterizando as éguas Pantaneiras com maior capacidade de bacia e mais robustas, o que pode estar associado às diferentes condições ecológicas e características genéticas próprias de cada raça.

Entre os resultados das medidas zoométricas dos membros anteriores, verificou-se que, em relação aos valores médios obtidos para a altura do membro anterior, os animais machos e machos castrados do estado de Pernambuco foram superiores ($P < 0,05$) às fêmeas e a todas as demais classes dos animais do estado do Piauí (Tabela 3). Esses resultados podem estar associados à alta relação de proporcionalidade entre a altura do membro anterior e a altura da cernelha, que, a partir da obtenção das razões, ficou acima de 0,9 para todas as classes de animais, independentemente do estado, como os animais machos e machos castrados do estado de Pernambuco, cujas médias de altura na cernelha foram superiores ($P < 0,05$) às das demais classes de animais. A altura do membro anterior, além de ser uma variável nova em estudos de caracterização zoométrica ou morfométrica do remanescente do cavalo Nordestino, poderá ser usada em futuros estudos, em correlações com as demais medidas em estudos de andamentos de importância na caracterização racial. Bretas (2006) incluiu essa medida no estudo de associações entre características morfométricas e cinemáticas de equinos da raça Campolina.

Tabela 3 - Estatística descritiva das medidas zoométricas dos membros anteriores de remanescentes do cavalo Nordestino avaliados nos estados de Pernambuco e Piauí

Estado	Pernambuco												Piauí											
	Machos (n = 27)				Fêmeas (n = 42)				Machos castrados (n = 95)				Machos (n = 19)				Fêmeas (n = 09)				Machos castrados (n = 46)			
Var.	Média (cm)	Min. (cm)	Max. (cm)	CV (%)	Média (cm)	Min. (cm)	Max. (cm)	CV (%)	Média (cm)	Min. (cm)	Max. (cm)	CV (%)	Média (cm)	Min. (cm)	Max. (cm)	CV (%)	Média (cm)	Min. (cm)	Max. (cm)	CV (%)	Média (cm)	Min. (cm)	Max. (cm)	CV (%)
AMA	122,52a	110,00	135,00	4,67	119,06b	106,00	126,00	4,18	122,07a	110,00	133,00	4,03	119,20b	115,50	125,60	3,05	118,67b	110,00	124,00	4,50	116,41b	107,00	124,50	3,46
CE	44,30a	40,00	48,50	5,78	43,81a	39,00	51,50	6,74	44,47a	39,00	52,00	5,99	41,88b	38,00	44,00	5,97	41,30b	36,00	46,20	7,33	41,39b	35,40	47,00	5,29
CB	26,80a	23,50	31,50	8,04	25,78ba	23,00	30,00	6,89	26,73a	23,00	31,50	6,69	25,33b	23,50	27,00	4,57	25,73ba	23,00	28,00	5,79	25,51b	22,60	36,00	8,01
CAB	32,41a	28,50	37,50	7,30	31,73ba	28,00	41,00	8,16	32,58a	26,00	41,00	8,78	30,66bc	27,00	32,60	4,85	30,49bc	29,00	32,60	5,26	29,68c	26,00	32,20	5,22
CCNA	17,05a	14,50	22,00	11,45	16,93a	13,00	23,00	13,98	17,06a	12,00	25,00	14,76	16,13a	14,00	18,70	8,24	16,39a	15,20	17,50	4,50	15,78a	14,00	18,00	5,41
CQA	7,96a	6,50	9,00	6,50	7,71a	6,50	10,00	8,96	7,84a	6,00	10,00	10,02	8,14a	7,20	9,00	5,74	8,09a	7,50	9,00	6,38	8,07a	6,50	9,50	7,50
PAB	33,13a	26,00	42,00	14,13	30,49b	26,00	42,00	12,18	33,76a	26,50	43,00	13,19	28,15c	24,50	33,50	8,12	27,57c	24,00	29,60	7,21	27,80c	23,00	33,00	7,94
PJo	28,17a	26,00	30,00	4,43	26,07dc	24,00	29,00	4,74	27,79ba	24,50	31,50	4,91	26,81bc	23,80	29,80	5,57	25,78dc	24,00	27,00	4,42	26,03d	24,00	28,00	13,22
PCNA	17,59a	15,50	19,00	5,41	16,80b	15,00	19,00	4,92	17,88a	16,00	20,50	5,62	16,80b	10,90	19,00	10,34	16,89b	15,80	18,50	5,07	16,73b	15,00	18,00	5,44
PBA	24,94a	22,00	32,00	7,42	23,23b	20,00	26,00	5,65	24,88a	21,50	30,00	6,07	23,76b	21,00	27,00	7,06	23,26b	21,00	25,00	5,75	23,28b	21,00	26,00	5,39
PCSA	32,35a	27,00	36,50	5,63	31,01b	26,00	35,00	5,91	33,07a	28,00	38,00	5,80	30,03b	27,00	33,00	5,67	30,08b	26,50	32,50	6,88	30,12b	27,00	34,00	5,91
PQA	18,63a	17,00	22,50	6,34	17,28b	15,00	19,00	6,20	18,61a	15,50	24,00	7,14	17,38b	16,00	20,00	7,04	17,10b	15,50	19,50	7,75	17,22b	15,00	19,00	6,30

Médias seguidas de letras iguais na linha não diferem estatisticamente (P>0,05) pelo teste Ducan.

Var. = variável, Min. = mínimo, Max. = máximo, CV = coeficiente de variação, n = tamanho da amostra, AMA = altura do membro anterior, CE = comprimento de espádua, CB = comprimento de braço, CAB = comprimento de antebraço, CCNA = comprimento de canela anterior, CQA = comprimento de quartela anterior, PAB = perímetro de antebraço, PJo = perímetro de joelho, PCNA = perímetro de canela anterior, PBA = perímetro de boleto anterior, PCSA = perímetro da coroa do casco anterior, PQA = perímetro quartela anterior.

Os valores médios do comprimento da espádua (Tabela 3) não diferiram ($P>0,05$) entre os sexos quando agrupados dentro de estado. No entanto, quando agrupados e comparados entre estados, os animais do estado de Pernambuco apresentaram maiores ($P<0,05$) valores. Esses resultados caracterizam os animais do estado de Pernambuco como de espáduas mais longas, que contribuem para maior amplitude de passada, diferente do que ocorre com os animais do Piauí, que apresentam espádua curta. De acordo com o Sistema de Lesbre (Ribeiro, 1988), a relação ideal entre comprimento da espádua e da cabeça é de 1:1 para que exista boa proporção. Neste estudo, foram encontrados valores de 0,81; 0,82; e 0,82 para os animais machos, fêmeas e machos castrados, respectivamente, do estado de Pernambuco e os valores de 0,80 para as demais classes dos animais do Piauí. Portanto, mesmo não atingindo a proporção ideal de 1:1, os animais de Pernambuco foram melhores proporcionados se comparados aos do Piauí. Os resultados encontrados neste trabalho estão de acordo com os, obtidos por Dias (2010), que não observou diferença ($P>0,05$) entre sexos para o comprimento de espádua dos animais na microrregião de Campo Maior no Piauí.

Os resultados de comprimento do braço (Tabela 3) não diferiram ($P<0,05$) entre os animais quando agrupados por sexo dentro de cada estado. No entanto, quando foram agrupados por sexo e comparados entre estados, os animais machos e machos castrados do estado de Pernambuco apresentaram maior ($P<0,05$) comprimento do braço em comparação aos animais machos e machos castrados do estado do Piauí. As fêmeas de ambos os estados apresentaram comprimento do braço equivalente, como também em relação aos demais animais. Os resultados reforçam que os animais maiores em estatura também o são na maioria das outras partes corporais, como observado nos animais machos e machos castrados do estado de Pernambuco. Considerando que o comprimento do braço deve corresponder a 2/3 do comprimento da cabeça, de acordo com Sistema de Lesbre (RIBEIRO, 1988), os animais de ambos estados podem ser caracterizados como de braços medianos a curtos, uma vez que a relação obtida para todas as classes correspondeu aproximadamente à metade do comprimento da cabeça.

Não houve diferença ($P>0,05$) nos valores médios do comprimento do antebraço (Tabela 3) entre os sexos dentro de estado. No entanto, quando comparados entre estados, os animais machos e machos castrados do estado de Pernambuco apresentaram, para comprimento de antebraço, médias superiores às obtidas para os animais de ambos os sexo do estado do Piauí. Os resultados permitem caracterizar os animais de Pernambuco de antebraços mais longos, que favorecem o avanço da passada, em função da maior amplitude de

movimentos, o mesmo acontecendo com as fêmeas do estado de Pernambuco, cujo valor médio foi superior ($P < 0,05$) ao dos animais machos castrados do estado do Piauí.

Também não foi observada diferença ($P > 0,05$) na medida do comprimento da canela anterior entre os sexo dentro de estado (Tabela 3). Os resultados permitem caracterizar os animais de ambos os estados como de canelas medianas a curtas, já que, segundo Marcenac et al. (1990), um antebraço longo coincide sempre com canela curta e vice-versa.

Os valores médios obtidos para o comprimento de quartela anterior (Tabela 3) não diferiram entre sexo nem estados ($P > 0,05$). Com relação ao perímetro de antebraço, no entanto, os animais machos, tanto os como os castrados, do estado de Pernambuco foram superiores ($P < 0,05$) às fêmeas, o que expressa dimorfismo sexual, como era esperado, pois é comum o macho apresentar maior porte e musculatura diferindo também de ambos os sexos dos animais do estado do Piauí. Com isso, é possível caracterizar os animais machos e castrados do estado de Pernambuco com maior desenvolvimento muscular do antebraço, o que favorece maior base de sustentação e dinâmica dos membros anteriores em relação aos demais animais. A superioridade dos animais machos e castrados do estado de Pernambuco tem sido observada na maioria das características avaliadas, fato que pode estar associado à idade média com que os animais são castrados, que é geralmente aos 5 anos de idade, determinando poucas alterações em suas proporções. Os maiores coeficientes de variação obtidos foram para os animais do estado de Pernambuco, o que pode estar relacionado a fatores como época do ano, locais, estado nutricional dos animais e possíveis acasalamentos com outras raças. Cabral (2002), avaliando animais adultos da raça Mangalarga Marchador, encontrou maiores valores para os machos em relação às fêmeas, como neste trabalho, embora com valores médios mais elevados, ou seja, 39,9 cm para os machos e para as fêmeas 37,60 cm.

Os valores médios obtidos para perímetro de joelho (Tabela 3) dos animais do estado de Pernambuco não foram diferentes ($P > 0,05$) daqueles encontrados para os machos e castrados. Diferiram, no entanto, das fêmeas, sugerindo dimorfismo sexual, como observado por Oom & Ferreira (1987), em avaliação de machos e fêmeas do cavalo Alter; Fuentes Garcia et al. (1987), com machos e fêmeas do cavalo Árabe; e Hevia et al. (1993), com animais da Raça Puro Sangue Inglês. Zúccari et al. (2004), avaliando éguas Pantaneiras, encontrou valor médio abaixo dos obtidos para animais machos e castrados do estado de Pernambuco e superiores aos dos demais animais. Quando avaliados entre estado, os animais machos do estado de Pernambuco foram superiores aos do estado do Piauí. Não houve diferença ($P > 0,05$) entre os valores médios obtidos para as fêmeas de Pernambuco e os

animais de ambos os sexos do Piauí. Os animais machos e castrados do estado de Pernambuco apresentaram joelhos de maior perímetro, portanto mais volumosos, o que lhes confere estrutura mais ampla das superfícies articulares, importante na formação de uma estrutura mais sólida e amortecedora, favorecendo os movimentos de flexão e extensão com o antebraço e a canela. Enfim, são animais que se caracterizam como de estrutura mais robusta, com boa base articular nesta articulação, favorecendo maior flexibilidade de movimentação.

Os valores médios de perímetro de canela obtidos para os animais machos e castrados do estado de Pernambuco diferiram dos encontrados para as fêmeas e de todos os animais de ambos os sexos do estado do Piauí. Esses valores permitem caracterizar os animais machos e castrados de Pernambuco como de canelas mais espessas, portanto mais sólidas, que conferem boa base de sustentação, característica importante para desempenho de suas atividades. Os demais animais apresentaram valores médios inferiores, resultando em estrutura mais fraca. O dimorfismo sexual foi observado entre machos e fêmeas do estado de Pernambuco, o que concorda com resultados obtidos por Miserani (2001), em estudo com machos e fêmeas do cavalo Pantaneiro, com Melo et al. (2008) com animais remanescentes do cavalo Nordestino. No entanto, discordam dos resultados obtidos por Dias (2010), que não encontrou diferença ($P < 0,05$) entre os machos e fêmeas do cavalo Nordestino na Microrregião de Campo Maior no Piauí.

Para o perímetro de boleto anterior (Tabela 3), os valores médios obtidos para os animais machos e castrados foram superiores ($P < 0,05$) aos das fêmeas do estado de Pernambuco e das demais classes de sexo dos animais do estado do Piauí. Novamente, observou-se dimorfismo sexual, predominando os animais machos e castrados de Pernambuco em relação às fêmeas. Os valores obtidos para os animais machos e castrados do estado de Pernambuco são indicativo de estrutura física mais robusta, já que maior perímetro está associado a espessura e conseqüentemente maior área de superfície articular, resultando em estrutura mais sólida. Resultados semelhantes foram obtidos por Cabral (2002) na raça Mangalarga Marchador, na qual observou perímetro de boleto superior ao das fêmeas, em decorrência do dimorfismo sexual.

Os valores de perímetro da quartela anterior (Tabela 3) indicam que os animais machos e castrados do estado de Pernambuco foram superiores ($P < 0,05$) às fêmeas e às demais classes dos animais do estado do Piauí, sendo, assim, caracterizados como animais de quartela mais espessa, de maiores superfícies articulares, portanto mais volumosa, expressando estrutura forte e de maior resistência, diminuindo o choque do impacto dos

membros, ligamentos e tendões com o solo. O dimorfismo sexual ocorreu também para essa característica entre os animais machos e machos castrados do estado de Pernambuco, discordando dos resultados obtidos por Fuentes Garcia et al. (1987), com animais da raça Árabe na Espanha. No entanto, Hevia et al. (1987) encontraram valores médios de perímetro de quartel anterior para machos e fêmeas, respectivamente, de 18,90 e 18,60 cm do cavalo Puro-Sangue Inglês, com valores mais altos para os machos.

As médias de perímetro da borda proximal do casco anterior (Tabela 3) diferiram entre estados, de modo que aquelas obtidas para os animais machos e castrados do estado de Pernambuco foram superiores ($P < 0,05$) às das fêmeas e dos animais do estado do Piauí. Os animais machos e castrados do estado de Pernambuco apresentaram cascos com maior circunferência, e conseqüentemente maior volume e superfície de sustentação, importante para o cavalo como fator de equilíbrio e estabilidade, seja em estação seja em movimento. Delgado et al. (2008), em estudo de caracterização racial do cavalo de Retuertas na Espanha, encontraram valores médios para os machos e fêmeas, respectivamente, de 34,23 e 32,64 cm, e notaram forte tendência para o dimorfismo sexual, como encontrado neste trabalho. Resultados diferentes foram relatados por Fuentes Garcia et al. (1987) de que as fêmeas foram superiores ($P < 0,001$) aos machos, em estudo com animais da raça Árabe na Espanha, o que discorda dos demais autores, que afirmam ser um fato constatável em qualquer outra raça equina.

Tabela 4 - Estatística descritiva das medidas dos membros posteriores de remanescentes do cavalo Nordestino avaliados nos estados de Pernambuco e Piauí

Estado	Pernambuco												Piauí											
	Machos (n = 27)				Fêmeas (n = 42)				Machos castrados (n = 95)				Machos (n = 19)				Fêmeas (n = 09)				Machos castrados (n = 46)			
Sexo	Média	Min.	Max.	CV	Média	Min.	Max.	CV	Média	Min.	Max.	CV	Média	Min.	Max.	CV	Média	Min.	Max.	CV	Média	Min.	Max.	CV
Var.	(cm)	(cm)	(cm)	(%)	(cm)	(cm)	(cm)	(%)	(cm)	(cm)	(cm)	(%)	(cm)	(cm)	(cm)	(%)	(cm)	(cm)	(cm)	(%)	(cm)	(cm)	(cm)	(%)
AMP	109,93a	101,00	116,50	3,74	106,74b	99,00	114,00	3,48	109,68a	100,00	129,00	4,32	107,77ba	99,00	114,40	3,20	107,38ba	102,00	112,50	3,73	105,06b	90,00	113,00	4,45
AJ	52,91a	46,00	58,00	4,82	50,32c	36,00	56,00	6,84	52,07ba	45,00	57,00	4,80	51,16bc	45,00	54,00	4,62	50,55bc	48,00	52,00	2,98	50,40c	45,00	53,00	4,12
PP	36,44a	33,00	39,00	4,89	34,97b	30,00	39,00	5,52	36,48a	32,00	41,00	5,48	34,56cb	31,50	39,00	5,78	34,01cb	31,00	37,00	5,43	33,74c	30,50	37,00	5,03
Pja	36,37a	32,00	41,00	5,17	34,50dc	31,00	38,00	5,17	35,82ba	32,00	40,00	4,69	35,26bc	30,50	40,00	5,89	34,16d	31,50	35,80	3,98	34,13d	31,50	36,50	3,75
PCNP	19,15a	17,00	21,00	5,31	18,19b	16,00	20,50	5,78	19,17a	16,50	22,00	6,26	18,50b	16,00	20,50	5,11	18,31b	17,00	20,00	5,20	18,09b	16,50	20,00	4,82
PBP	25,70a	24,00	28,00	4,05	24,60b	22,00	28,00	5,44	25,86a	22,50	30,00	5,93	24,36b	21,00	27,00	6,32	24,65b	22,50	26,40	5,46	24,05b	22,00	27,00	5,25
PCSP	31,15ba	25,50	34,00	6,04	30,25bc	27,00	34,00	5,06	31,88a	24,00	38,00	6,61	29,24c	26,50	33,50	5,87	29,52c	25,50	32,20	7,01	29,11c	25,50	33,00	6,23
PQP	19,17a	17,50	21,00	5,12	18,20b	16,00	20,50	6,28	19,14a	16,00	24,00	7,25	18,00b	16,00	20,50	6,33	18,31b	16,00	19,50	6,17	17,99b	15,80	23,00	8,68
CIF	23,87a	19,00	29,00	9,97	25,44a	20,50	32,00	11,05	24,10a	18,00	31,00	10,26	24,73a	20,50	29,50	9,70	24,14a	20,00	27,50	11,99	24,09a	19,50	30,50	8,50
CF	29,22a	26,00	32,50	5,91	28,81a	23,00	33,00	8,28	29,35a	24,50	37,00	8,09	29,05a	26,00	33,00	6,96	29,20a	26,50	31,00	5,33	28,85a	26,20	33,00	5,67
CP	38,79ba	34,50	44,00	6,04	38,57ba	34,50	43,00	5,76	39,24a	35,00	44,00	5,50	37,81bc	35,00	41,00	4,66	38,05bac	35,20	39,50	4,18	36,88c	33,20	41,00	4,09
CCNP	23,22a	20,00	32,00	11,16	23,14a	19,50	32,50	11,07	22,70ba	19,00	28,00	8,64	21,65b	18,00	24,00	6,99	21,90b	21,00	23,00	2,80	21,63b	18,50	24,00	6,03
CQP	7,92bc	7,00	9,00	6,48	7,67c	7,00	9,00	7,51	7,86bc	6,00	10,00	9,99	8,33a	7,50	9,00	4,12	8,21ba	7,50	8,70	4,49	8,20ba	7,00	9,30	5,75

Médias seguidas de letras iguais na linha não diferem estatisticamente ($P>0,05$) pelo teste Duncan.

Var. = variável, Min. = mínimo, Max. = máximo, CV = coeficiente de variação, n = tamanho da amostra, AMP = altura do membro posterior, AJ = altura no jarrete, PP = perímetro de perna, Pja = perímetro de jarrete, PCNP = perímetro canela posterior, PBP = perímetro de boleto posterior, PCSP = perímetro da coroa do casco posterior, PQP = perímetro de quartela posterior, CIF = comprimento fleo-fêmur, CF = comprimento do fêmur, CP = comprimento da perna, CCNP = comprimento de canela posterior, CQP = comprimento quartela posterior.

Para a altura do membro posterior (Tabela 4), não foram observadas diferenças ($P>0,05$) entre os valores médios obtidos entre os animais machos e machos castrados do estado de Pernambuco e os animais machos e fêmeas do estado do Piauí. Houve diferença ($P<0,05$) entre as fêmeas com os animais machos e machos castrados do estado de Pernambuco, não diferindo ($P>0,05$) dos demais animais do estado do Piauí. Os animais machos e machos castrados do estado de Pernambuco apresentaram altura do membro posterior superior ($P<0,05$) à das fêmeas e à dos animais do estado do Piauí e aos animais machos castrados, não ocorrendo diferença entre os demais.

Os resultados para a altura do jarrete (Tabela 4) obtidos os animais machos e machos castrados do estado de Pernambuco foram caracterizados de jarretes mais altos ($P<0,05$) que das fêmeas e as demais classes de animais do estado do Piauí. As fêmeas de Pernambuco não diferiram ($P>0,05$) das demais classes dos animais do Piauí, assim como os machos castrados do estado de Pernambuco não diferiram ($P>0,05$) dos animais machos e fêmeas do Piauí. A maior variabilidade foi observada para as fêmeas do estado de Pernambuco com coeficiente de variação de 6,84%, em comparação às demais classes dos animais, o que pode estar associado à amostragem e aos aprumos. Como observado neste trabalho, os resultados obtidos por Oom & Ferreira (1987) apontaram diferença significativa ($P<0,001$) entre machos e fêmeas, em que os animais machos foram superiores.

Os valores médios de perímetro da perna obtidos para os animais machos e castrados foram superiores ($P<0,05$) aos das fêmeas e dos demais do estado do Piauí. As fêmeas do estado de Pernambuco apresentaram valores superiores ($P<0,05$) aos dos castrados do estado do Piauí. Os animais machos e castrados desse estado são caracterizados como animais de melhor desenvolvimento muscular da perna, com maior perímetro, o que proporciona mais energia, vigor e força de propulsão a esses animais. O mesmo ocorre com as fêmeas quando comparadas aos machos castrados do Piauí. Os valores médios de perímetro de jarrete (Tabela 4) obtidos para machos e castrados do estado de Pernambuco foram superiores ($P<0,05$) aos das fêmeas e dos animais do Piauí. Os animais machos do estado do Piauí foram superiores às fêmeas e aos machos castrados e não diferiram ($P>0,05$) das fêmeas do estado de Pernambuco, apresentando maior coeficiente de variação. Os resultados reforçam que os animais machos e castrados de Pernambuco são de estrutura mais robusta que a das fêmeas e dos animais do estado do Piauí, sendo comum a ocorrência de dimorfismo sexual entre os animais para boa parte das medidas avaliadas. Como a articulação do jarrete é muito importante na apreciação do cavalo, por estar associada a impulsão, amortecimento de

choques e taras ósseas comuns nesta área, maior perímetro expressa maior volume, que, por sua vez, está associado à maior espessura, largura e comprimento da articulação, constituindo beleza em termos de conformação, permitindo caracterizar os animais machos e machos castrados do estado de Pernambuco como de maior potencial de força, agilidade e movimento.

Para perímetro de canela posterior (Tabela 4), as médias observadas nos animais machos e castrados do estado de Pernambuco foram superiores ($P < 0,05$) às das fêmeas e dos demais animais do estado do Piauí. Não houve diferença ($P > 0,05$) entre as médias dos animais do Piauí e das fêmeas do estado de Pernambuco. Verificou-se também maior variação para os animais machos castrados do estado de Pernambuco e as fêmeas do estado do Piauí, o que pode estar associado à amostragem, principalmente no caso das fêmeas. Os valores médios de perímetro de canela posterior foram superiores àqueles encontrados para os perímetros da canela anterior para todos os sexos dentro de estado, o que era esperado, uma vez que o comprimento das canelas posteriores é comumente maior, portanto esperam-se maiores perímetros. Esses resultados estão de acordo com relatos de Zúccari et al. (2004), que, em estudo para avaliação de éguas da raça Pantaneira, encontraram valores médios de 17,95 e 19,74 cm, respectivamente, para perímetros das canelas anteriores e posteriores.

Todos os machos do estado de Pernambuco apresentaram maiores perímetros de boleto e quartela posterior ($P < 0,05$) em relação às fêmeas e aos demais animais do estado do Piauí (Tabela 4). A maior variabilidade foi observada para o perímetro de quartela, para todos os animais de ambos os sexos nos dois estados, o que pode ser uma característica genética desses animais. Os valores médios obtidos foram superiores aos obtidos para os perímetros de boleto e quartela anteriores (Tabela 3) para os animais de todos os sexos, quando agrupados dentro e entre estados. Resultados semelhantes foram encontrados por Zúccari et al. (2004), que, avaliando éguas adultas da raça Pantaneira, encontraram maiores valores médios para os perímetros de boleto e quartela posteriores.

O comprimento da perna não apresentou diferença ($P > 0,05$) entre os sexos dentro de estados (Tabela 4). No entanto, quando comparados entre estados, os machos, as fêmeas e os machos castrados do estado de Pernambuco apresentaram médias mais elevadas ($P < 0,05$) que as obtidas para os animais machos castrados do Piauí. Os animais machos castrados de Pernambuco apresentaram médias superiores ($P < 0,05$) também em relação aos machos do Piauí. Não houve dimorfismo sexual entre machos e fêmeas, porém os machos de Pernambuco e Piauí apresentaram maior variabilidade para esta característica em relação aos demais. Valor superior ao encontrado neste trabalho foi relatado por Bretas (2006), que,

avaliando animais da raça Campolina agrupados por sexo (machos, fêmeas e machos castrados), observaram valor médio de 50 cm, certamente em decorrência do maior porte da raça Campolina.

De acordo com os resultados de comprimento da canela posterior (Tabela 4), não houve diferença ($P < 0,05$) entre os animais machos, fêmeas e machos castrados quando agrupados dentro de estado. No entanto, os animais machos e as fêmeas do estado de Pernambuco apresentaram valores médios superiores ($P < 0,05$) aos obtidos no estado do Piauí, que, por sua vez, não diferiram ($P > 0,05$) dos valores determinados para os machos castrados do estado de Pernambuco. Os animais machos e fêmeas do estado de Pernambuco são caracterizados como de canelas posteriores mais longas em comparação aos demais animais do estado do Piauí, o que comprova certa relação de proporcionalidade entre as medidas para os animais nos diferentes estados. Os valores médios obtidos foram mais altos em relação aos da canela anterior, resposta esperada em termos biológicos na espécie equina. Resultados inferiores aos deste estudo, no entanto, foram relatados por Zúccari et al. (2004) em pesquisa com égua adultas da raça Pantaneira. Todavia, Bretas (2006), para machos, fêmeas e machos castrados da raça Campolina, encontraram valores mais altos. Essas diferenças podem estar associadas principalmente às diferenças genéticas de cada raça.

Os valores médios de comprimento da quartela posterior do remanescente do cavalo Nordestino nos estados de Pernambuco e Piauí sugerem que os animais machos do estado do Piauí apresentaram valor médio superior ($P < 0,05$) ao dos machos, das fêmeas e machos castrados do estado de Pernambuco. As fêmeas do Piauí apresentaram quartela mais comprida ($P < 0,05$) em comparação às de Pernambuco, não diferindo ($P > 0,05$) dos demais animais. Os animais machos castrados do estado do Piauí apresentaram valor médio superior ($P < 0,05$) ao das fêmeas do estado de Pernambuco. No conjunto, a maioria dos animais do estado do Piauí foi caracterizada como de quartela de posterior mais comprida, o que favorece andamentos mais macios, embora sobrecarregue mais os tendões, exigindo maior resistência. O valor médio obtido por Bretas (2006) foi de 9 cm para machos, fêmeas e machos castrados agrupados da raça Campolina, acima do obtido neste estudo.

Não houve efeito de sexo sobre o perímetro da borda proximal do casco posterior ($P > 0,05$). Os machos e machos castrados do estado de Pernambuco foram caracterizados como de maior circunferência do perímetro da coroa do casco posterior (Tabela 4), portanto de cascos mais volumosos e com boa superfície de sustentação, importante para a estabilidade e equilíbrio do cavalo. Observou-se também que os valores médios obtidos para o perímetro

da coroa do casco anterior (Tabela 3) foram acima dos encontrados para os cascos posteriores, o que era esperado, já que os cascos posteriores devem ser sempre menores que os anteriores.

Os animais machos e castrados dos estados de Pernambuco e Piauí apresentaram melhor relação altura na cernelha/altura na garupa e altura na garupa (Tabela 5), seguidos das fêmeas dos estados de Pernambuco e Piauí. Os resultados caracterizam os animais machos e machos castrados dos estados de Pernambuco e do Piauí como mais bem proporcionados que as fêmeas. Para que um animal seja bem proporcionado, a altura na cernelha deve ser igual à altura na garupa, ou seja, a razão entre elas deve ser igual à unidade. Quando acima ou abaixo, constituem defeitos, pois afetam a abertura dos ângulos articulares, prejudicando a resistência e os andamentos do cavalo (OOM & FERREIRA, 1987; RIBEIRO, 1988). Com exceção das fêmeas do estado de Pernambuco, todos os demais animais apresentaram equilíbrio entre altura na cernelha e comprimento do corpo ideal para animais de sela.

Pelos valores médios obtidos para o índice de conformação (ICONF), é possível afirmar que os animais machos, fêmeas e machos castrados do estado de Pernambuco se equivalem, como ocorre entre as demais classes dos animais do estado do Piauí. Quando comparados entre estados, os animais de Pernambuco foram superiores ($P < 0,05$) aos do Piauí. Apesar de esses valores estarem abaixo do valor ideal para cavalo de sela, que é 2,1125, os animais são mais adequados mais para sela que para tração, sobretudo os animais de Pernambuco. Valores bem próximos aos deste trabalho para os animais do estado de Pernambuco foram relatados por Melo et al. (2010), que encontraram, para o índice de conformação, os valores médios de 1,7081 e 1,7558, respectivamente, para animais machos e fêmeas remanescentes do cavalo Nordestino no município de Juazeiro no estado Bahia. Serra (2004), avaliando animais do cavalo Baixadeiro, encontrou o valor de 1,65, próximo aos obtidos neste estudo para os animais do estado do Piauí, e caracterizou o cavalo Baixadeiro como de aptidão para sela.

Tabela 5 - Estatística descritiva dos índices zoométricos de remanescente do cavalo Nordestino avaliados nos estados de Pernambuco e Piauí

Estado	Pernambuco												Piauí											
	Machos (n = 27)				Fêmeas (n = 42)				Machos castrados (n = 95)				Machos (n = 19)				Fêmeas (n = 09)				Machos castrados (n = 46)			
Var.	Média (cm)	Min. (cm)	Max. (cm)	CV (%)	Média (cm)	Min. (cm)	Max. (cm)	CV (%)	Média (cm)	Min. (cm)	Max. (cm)	CV (%)	Média (cm)	Min. (cm)	Max. (cm)	CV (%)	Média (cm)	Min. (cm)	Max. (cm)	CV (%)	Média (cm)	Min. (cm)	Max. (cm)	CV (%)
AC/AG	1,003a	0,974	1,033	1,43	0,993bc	0,956	1,027	1,71	1,005a	0,970	1,057	1,57	1,004a	0,978	1,030	1,34	0,987c	0,971	1,012	1,26	0,999ba	0,937	1,032	1,73
ICONF	1,747a	1,486	1,992	6,12	1,783a	1,505	2,041	6,76	1,783a	1,499	2,023	6,60	1,641b	1,509	1,797	4,21	1,657b	1,464	1,767	6,65	1,626b	1,363	1,914	7,93
ICORP	86,839ba	80,488	90,741	2,623	88,032ba	81,667	95,395	3,682	86,360b	79,605	92,567	3,101	87,827ba	81,428	91,275	2,94	88,246a	84,000	91,901	2,681	87,783ba	80,194	93,696	3,42
ICOMP	2,146a	1,616	2,614	10,26	2,186a	1,662	2,711	10,90	2,217 a	1,655	2,719	11,08	1,922 b	1,666	2,213	7,45	1,943 b	1,546	2,121	11,55	1,882 b	1,417	2,343	12,63
IDT	0,115a	0,107	0,126	3,70	0,109b	0,101	0,125	4,44	0,115a	0,105	0,128	4,39	0,115a	0,076	0,123	8,94	0,116a	0,105	0,123	4,62	0,116a	0,107	0,135	4,07
ICG1	97,847a	83,195	111,568	6,12	99,870a	84,305	114,306	6,76	99,852a	83,973	113,301	6,60	91,916b	84,506	100,613	4,21	92,811b	81,995	98,979	6,17	91,076b	76,322	107,187	7,92
ICG2	165,991a	141,134	189,268	6,12	169,423a	143,018	193,912	6,76	169,392a	142,455	192,206	6,60	155,929b	143,358	170,683	4,21	157,447b	139,099	167,910	6,65	154,504b	129,476	181,836	7,92
PCob	295,48a	215,00	368,00	11,98	292,88a	215,00	368,00	12,76	305,58a	215,00	390,00	12,66	258,58b	215,00	304,00	9,91	260,89b	200,00	286,00	14,86	248,00b	186,00	304,00	14,15
PCEst	289,15a	201,236	365,944	13,01	287,37a	210,246	365,944	13,26	299,70a	210,246	379,331	13,99	250,84b	210,246	292,181	10,08	251,41b	183,997	280,945	15,15	241,24b	175,760	303,713	14,65

Médias seguidas de letras iguais na linha não diferem estatisticamente ($P>0,05$) pelo teste Duncan.

Var. = variável, AC/AG = relação entre altura da cernelha e da garupa; ICONF = índice de conformação; ICORP = índice corporal; ICOMP = índice de compacidade; IDT = índice dátilo-torácico; ICG1 = índice de carga 1; ICG 2 = índice de carga 2; PCob = peso corporal observado; PCEst = peso corporal estimado.

Na avaliação do índice corporal (ICORP), os animais machos, fêmeas e machos castrados dos estados de Pernambuco e Piauí foram classificados como mediolíneos (Tabela 5) e, segundo Torres & Jardim (1985), com aptidão intermediária para atividades que requerem velocidade e força. Falcão (2003), McManus et al. (2005) e Dias (2010) afirmam que, como os equinos mediolíneos apresentam proporções corporais equilibradas, são ideais para equitação, logo podem ser utilizados para atividades de sela.

Em relação ao índice de compacidade (ICOMP), os valores médios obtidos para os animais do estado de Pernambuco permitem classificá-los como de aptidão para sela (Tabela 5), já que, para ser enquadrados como animal de sela, deveriam apresentar o valor mínimo de 2,60 para este índice (TORRES & JARDIM, 1985). Os valores médios obtidos para os animais do estado Piauí foram inferiores ($P < 0,05$) aos determinados nos animais do estado de Pernambuco, portanto esses animais são mais limitados para em termos de aptidão para sela.

De acordo com o índice dáctilo-torácico (IDT) descrito por Torres & Jardim (1985), os animais dos estados de Pernambuco e Piauí, com exceção das fêmeas do estado de Pernambuco, que foram caracterizadas como de aptidão intermediária, caracterizam-se como animais de aptidão para tração pesada (Tabela 5). Esses resultados são contrários aos obtidos por Travassos (2004), de 0,113 para animais machos e de 0,110 para fêmeas acima de 3 anos de idade, portanto de tração ligeira, mas semelhantes aos resultados obtidos por Pires et al. (2008) em avaliação de animais machos do remanescente do cavalo Nordeste no município de Agrestina, Pernambuco. A caracterização dos animais em sua maioria como de aptidão para tração pesada não reflete o biótipo do cavalo Nordeste, que é de constituição leve, pesando em média menos de 350 kg, assim, embora os índices sejam indicativos da aptidão do animal, não devem ser parâmetros únicos de avaliação e caracterização.

Os animais do estado de Pernambuco apresentaram, na avaliação do índice de carga 1 (ICG1), maior capacidade de suporte de carga sobre o dorso sem esforço exagerado trabalhando a trote ou a galope em comparação aos do estado do Piauí (Tabela 5). Com média geral de carga de suporte de 99,189 kg para os animais do estado de Pernambuco e de 91,134 kg para os do estado do Piauí, os animais do estado de Pernambuco suportam em média 7,255 kg a mais de peso sobre o dorso sem esforço exagerado trabalhando a trote ou a galope, em relação aos do estado do Piauí, resultados esperados, tendo em vista a maior estrutura corpórea dos animais do estado de Pernambuco, com boa base de sustentação.

Segundo o índice de carga 2 (ICG2), a capacidade de suporte de carga sobre o dorso dos animais do estado de Pernambuco é maior que a daqueles do estado do Piauí, o que permite a esses animais, trabalhar a passo sem esforço exagerado. A média geral de carga de suporte foi

de 168,269 kg para os animais de Pernambuco e de 155,960 kg para os animais do estado do Piauí, logo, comparativamente, os animais do estado de Pernambuco suportam em média a mais 12,309 kg de peso sobre o dorso sem esforço exagerado trabalhando a passo.

Todos os animais deste estudo foram classificados como hipométricos, pois apresentaram valores médios do peso corporal observado e peso corporal estimado (Tabela 5) abaixo de 350 kg segundo classificação de Torres & Jardim (1985), logo são propícios para serviços que exigem velocidade. Todos os animais do estado de Pernambuco foram mais pesados ($P < 0,05$) que os do Piauí, e similares quando agrupados dentro de estados.

CONCLUSÕES

Os animais remanescentes do cavalo Nordestino dos estados de Pernambuco e Piauí foram caracterizados como hipométricos, longes do chão, aptos para velocidade e força, mediolíneos com aptidão intermediária para sela e tração ligeira, com exceção do índice dáctilo torácico, que os classificou como de tração pesada, exceto as fêmeas do estado de Pernambuco.

Observam-se dois ecótipos distintos nos diferentes estados da Federação, sendo o do estado do Piauí, em geral, de menor estatura.

Os animais encontram-se dentro do padrão da raça quanto à altura da cernelha, exceto os machos castrados do estado do Piauí.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DO CAVALO NORDESTINO - ABCCN. **Regulamento do Registro Genealógico do cavalo Nordestino**. Recife – Pernambuco, 1987. 33p.
- BARBOSA, C.G. **Estudo morfométrico na raça Mangalarga Marchador**. 1993. 77f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- BICALHO, H.M.S. **Grupos sanguíneos e polimorfismos de proteínas do sangue da raça Caracu (*Bos taurus taurus*). Análise populacional**. 1985. 114f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- BRETAS, M.S. **Associações entre características morfométricas e cinemáticas de equinos da raça Campolina**. 2006. 68f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola de veterinária, Universidade Federal de Minas, Belo Horizonte.
- CAMARGO, M.X.; CHIEFFI, A. **Ezoognósia**. 1.ed. São Paulo: Instituto de Zootecnia, 1971. 320p.
- CABRAL, G.C. **Avaliação morfométrica e estudo das curvas de crescimento de equinos da raça Mangalarga Marchador**. 97f. 2002. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
- CONDEPE. **Monografia Regional: Mesorregião do São Francisco Pernambucano**. Recife, Governo do Estado de Pernambuco/CONDEPE, 1998.
- CONDEPE/FIDEM. **Regionalização do estado de Pernambuco**. Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco. Secretária de Planejamento e gestão. Governo de Pernambuco. Outubro 2008.
- COSTA, N.; LOPES DO VAL, J.; LEITE, G.U. **Estudo da preservação do cavalo Nordestino**. Recife: Departamento de Produção Animal, 1974. 36p.
- DELGADO, J. V.; VEGA PLÁ, J. L.; CALDERÓN, J.; RICO, C.; MARTÍNEZ, CABELLO, A.; LÉON. J. M.; CAMACHO, M. E.; VALLECILLO, A. **Caballo de las Retuertas de Dañona. Caracterización Racial**. Ed. Grupo Cordobés de Informática Multimedia. 58p. 2008.
- DOMINGUES, O.; SANFORD, P.; MELO, J.M.; MAIA, A.L.; COELHO, A.A. **Preservação e seleção das raças nativas do nordeste**. Fortaleza: Seção de Fomento da Agrícola no Ceará, 1957. 24p.
- DIAS, S.M.D.N. **Caracterização populacional e morfológica de eqüinos da raça Nordestina criados na microrregião de Campo Maior – PI**. 2010. 28f. Monografia (Graduação em Zootecnia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia.

- FERNANDES, A. **Fitogeografia brasileira**. Fortaleza, Multigraf Editora, 1998.
- FALCÃO, R.A. **Variação genética, fenotípica e caracterização do cavalo Campeiro**. 2003. 72f. Dissertação. (Mestrado em Ciências Agrárias). Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e medicina veterinária, Brasília.
- FONTES, L.R. **Origem e características do cavalo Campolina**. 1957. 60f. Belo Horizonte: Escola Superior de Veterinária da UFMG (Tese para Concurso).
- FUCK, B.H.F. **Caracterização genética do cavalo Pantaneiro**: uma contribuição para a conservação da raça. 2002. 61f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade de Brasília, Brasília.
- FUENTES GARCIA, F.; HERRERA GARCIA, M.; APARICIO MACARRO, J.B.; GONZALO ABASCAL, C. Morfoestructura del caballo árabe em España. **Revista Archivos de Zootecnia**, v.36, n.136, p.269-282, 1987.
- HEVIA, M.L.; QUILES, A. Determinación del dimorfismo sexual en el Pura Sangre Ingles mediante medidas corporales. **Revista Archivos de Zootecnia**, v.42, p.451-456, 1993.
- JACOMINE, P.K.T.; CAVALCANTI, A.C.; PESSÔA, S.C.P. et al. **Levantamento exploratório** – reconhecimento de solos do Estado do Piauí. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS/SUDENE-DRN, 1986. 782p.
- MARCENAC, L.N.; AUBLET, H.D.; AUTHEVILLE, A. Enciclopédia do cavalo. In: _____ **Harmonias e desarmonias das regiões do corpo**. 4.ed. São Paulo: Organização Andrei Editora Ltda, 1990. v.1, p.122-228.
- McMANUS, C.; FALCÃO, R.A.; SPRITZE, A.; DIAS, L.T. et al. Caracterização morfológica de equinos da raça campeiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1555-1562, 2005.
- MELO, J.B.; RIBEIRO, M.N.; ANDRADE JÚNIOR, A.M.; PIRES, D.A.F.; OLIVEIRA, J.C.V.; ROCHA, L.L. Estudo morfométrico de éguas adultas do cavalo Nordeste no município de Altinho, Pernambuco, Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 45., 2008, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2008a.
- MELO, J.B.; RIBEIRO, M.N.; PIRES, D.A.F.; OLIVEIRA, J.C.V.; REVIDATTI, M.A.; ROCHA, L.L. Estudo Morfométrico de éguas adultas do Cavalo Nordeste no Município de Agrestina, Pernambuco. In: SIMPÓSIO IBEROAMERICANO SOBRE CONSERVACIÓN Y UTILIZACIÓN DE RECURSOS ZOOGENÉTICOS, 11., 2008, Mar del Plata. **Anais...** Mar Del Plata: 2008b, p.183-186.
- MELO, J.B.; RIBEIRO, M.N.; PIRES, D.A.F.; MACHADO, L.C.S.; SILVA, C.A. Caracterização morfométrica do remanescente do cavalo Nordeste, no município de Juazeiro, estado da Bahia, Brasil. In: SIMPÓSIO IBERO-AMERICANO SOBRE CONSERVACIÓN Y UTILIZACIÓN DE RECURSOS ZOOGENÉTICOS, 11., 2010, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: UFPB, 2010.
- MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea – Piauí: Diagnóstico do Município de Batalha**. Março 2004a.

- MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea – Piauí: Diagnóstico do Município de Cabeceiras**. Março 2004b.
- MISERANI, M.G. **Variação genética, fenotípica e caracterização do cavalo Pantaneiro**. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Universidade de Brasília, 2001. 92p.
- MISERANI, M.G.; McMANUS C.; SANTOS, S.A.; SILVA, J.A.; MARIANTE, A.S.; ABREU, U.G.P. Avaliação dos fatores que influem nas medidas lineares do cavalo pantaneiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, 335-341p. 2002.
- NASCIMENTO, J.F. Metodologia para julgamento de animais domésticos. In: _____ **Mangalarga marchador: tratado morfofuncional**. Belo Horizonte: Associação Brasileira dos Criadores do Cavalo Mangalarga Marchador, 1999. p.25-61.
- NÓBREGA, S. M. D.; FILHO, E. C. P.; CRUZ, G. R. B.; ALMEIDA, M. J.O.; COSTA, T.P.; MOURA, R. S. Caracterização morfológica de eqüinos da raça cavalo Nordeste criados na região de Campo Maior – Piauí: medidas lineares. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 47., 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: UFBA, 2010.
- OOM, M.M.J.F.; FERREIRA, J.C. Estudo biométrico do cavalo Alter (*Equus caballus* L., 1798, raça lusitana). **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v.82, n.482, p.101-148, 1987.
- OOM, M.M.J.F. **O cavalo Lusitano: uma raça em recuperação**. 1992. 299f. Dissertação (Doutorado) Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa.
- PARÉS CASANOVA, M.P. **Valoración morfológica de los animales domésticos – Zoometría**. Sociedad Española de Zooetnólogos. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2009. p.171-198.
- PENÃ, F.; GÓMEZ, M.D.; BARTOLOMÉ, E.; VALERA, M. Valoración morfológica en équidos. In: **Valoración morfológica de los animales domésticos** Madrid: Sociedad Española de Zooetnólogos, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2009. p.203-230.
- PIRES, D.A.F.; RIBEIRO, M.N.; MELO, J.B. et al. Estudo zoométrico do remanescente de Cavalos Nordestinos no município de Agrestina – Pernambuco. In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UFRPE, 8., 2008, Recife. **Anais...** Recife, 2008. (CD-ROM).
- PROCÓPIO, A.M. **Análise cinemática da locomoção de eqüinos marchadores**. 2004. 95f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- RIBEIRO, D.B. **O cavalo: raças, qualidades e defeitos**. Rio de Janeiro: Publicações Globo Rural, Ed. Globo, 1988. 318p.
- ROMASZKAN, G.; JUNQUEIRA, J.F.D. **O cavalo**. 4.ed. Belo Horizonte: Itatiaia, 1992. 281p.

STATISCAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **User's guide**. Cary: SAS Institute. Version 9.1. 2003.

SERRA, O.R. **Condições de manejo, preservação e caracterização fenotípica do grupamento genético equino “Baixadeiro”**. 2004. 77f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual do Maranhão, São Luís.

SANTOS, S.A.; MAZZA, M.C.M.; SERENO, J.R.B.; ABREU, U.G.P.; SILVA, J.A. Avaliação e conservação do cavalo Pantaneiro. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1995. 40p. (Circular Técnica, 21).

SOUSA, C.L. **Avaliação da pressão antrópica sobre a cobertura vegetal nos municípios de Cedro e Solidão (Sertão Pernambucano) com o uso de imagens TM LANDSAT e sistema de informações geográficas**. 2003. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Ministério da Ciência e Tecnologia, São José dos Campos.

TORRES, A.P.; JARDIM, W.R. **Criação do cavalo e de outros eqüinos**. 3.ed. São Paulo: Nobel, 1985. 654p.

TRAVASSOS, A.E.V. **Caracterização fenotípica do cavalo Nordeste no estado de Pernambuco**. 2004. 59f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

VIEIRA, C.I.P.; CARVALHO, A.G.; BARRADAS, M.T.; VIANA, B.A.S. **Modelagem digital do terreno do município de Pedro II – PI**. 2010. CONNEPI. Disponível em: <<http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/1217/736>>. Acesso em: 10 jan. 2010.

ZAMBORLINI, L.C.; BERGMANN, J.A.G.; PEREIRA, C.S. et al. Estudo genético-quantitativo de medidas lineares de eqüinos da raça Mangalarga Marchador. I. Estimativas de fatores de ambiente e parâmetros genéticos. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.3, p.33-37, 1996.

ZÚCCARI, C.E.S.N.; SAMPAIO, B.F.B.; NUNES, D.B.; MASO, A.L.D; BORGES, P.L.M.; SILVA, E.V.C. Proporções gerais e índices corporais de éguas adultas da raça Pantaneira do núcleo de criação e conservação do cavalo Pantaneiro da universidade federal de Mato Grosso do Sul, UFMS. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS GENÉTICOS NATURAIS E SÓCIO ECONÔMICOS DO PANTANAL, 4., 2004, Corumbá. **Anais...** Corumbá: 2004.

**CAPÍTULO 3 – COMPONENTES PRINCIPAIS DE MEDIDAS ZOMÉTRICAS DE
REMANESCENTES DO CAVALO NORDESTINO NOS ESTADOS DE
PERNAMBUCO E PIAUÍ**

RESUMO

O objetivo neste trabalho foi usar a técnica de componentes principais com medidas zoométricas e pesos corporais de remanescentes do cavalo Nordestino nos estados de Pernambuco e Piauí para redução do espaço amostral. Foram tomadas 48 medidas zoométricas e 2 diferentes estimativas de pesos corporais. Para o conjunto de dados dos animais machos, foi possível sintetizar o espaço amostral em 9 componentes principais com 21 variáveis, 9 componentes com 20 variáveis nas fêmeas e 7 componentes com 18 variáveis nos animais machos castrados. Do total de variáveis avaliadas, 15 foram consideradas importantes nas três categorias de sexo avaliadas (altura da cernelha, altura no dorso, altura do vazio subesternal, altura da garupa, altura do membro anterior, altura do membro posterior, altura da inserção de cauda, comprimento da quartela anterior, comprimento dorso-lombo 1, comprimento da quartela posterior, perímetro da canela anterior, perímetro de boleto anterior, perímetro de quartela anterior, perímetro de boleto posterior e perímetro de quartela posterior). Esse conjunto de medidas pode ser usado em outros estudos, independentemente da categoria de sexo dos animais.

Palavras-chave: cavalos nativos, medidas lineares, zoometria

ABSTRACT

Using the technique of principal components with body measures and weights of the adult Nordestina horse breed from Pernambuco and Piauí states to reduce the sample space was the purpose of this study. Forty-eight body measures and 2 different body weights were taken in all animals. Dataset of males allowed to synthesize the sample space to 9 principal components with 21 variables, 9 components with 20 variables in females and 7 components with 18 variables in geldings. Fifteen measures were in common to males, females and geldings: withers height, back height, height from sternum to ground, croup height, forelimb height, hind-limb height, insertion of tail height, fore-pastern length, back-loin length 1, hind-pastern length, fore-cannon perimeter, fore-fetlock perimeter, fore-pastern perimeter, fore-fetlock perimeter and hind-pastern perimeter). These measures can be used for further studies, regardless of animal sex.

Key words: linear measures, native horses, zoometrics

INTRODUÇÃO

A caracterização fenotípica é uma das etapas mais importantes de um programa de conservação, pois permite identificar características próprias de cada grupo que poderão ser úteis nos estudos de seleção e preservação da raça. Muitas ferramentas estatísticas estão disponíveis para apoiar esse processo, como o estudo das correlações entre as variáveis estudadas e o uso de técnicas multivariadas, que são bastante eficazes na identificação de grupos homogêneos e características importantes a ser preservadas. O estudo da correlação associado aos componentes principais possibilita a redução das variáveis, por eliminar aquelas altamente correlacionadas entre si. Como muitas das medidas corporais estão correlacionadas entre si, segundo Pinto et al. (2005), o uso de ferramentas de análise multivariada é necessário para avaliar essas variáveis, pois consideram a estrutura de correlação entre as medidas utilizadas.

As técnicas de análises multivariadas caracterizam-se pela obtenção de algumas variáveis capazes de informar o agrupamento ou a dispersão que se estabelece entre si e os distintos grupos considerados (KHATTREE & NAIK, 2000).

Meira et al. (2010), avaliando 12 medidas morfométricas em 14.097 registros de cavalos Mangalarga Marchador, com auxílio dos componentes principais, conseguiram reduzir o espaço amostral em 50% e sugeriram o uso de apenas seis variáveis (altura na garupa, comprimento da cabeça, comprimento do dorso, comprimento da garupa, largura da cabeça e perímetro da canela) em estudos futuros, uma vez que essa redução no número de variáveis não causaria perda considerável de informação.

As análises multivariadas podem ser bastante úteis em estudos de caracterização fenotípica em geral de raças nativas e de seus sistemas de produção. No entanto, têm sido muito pouco utilizadas. Assim, realizou-se este estudo com o objetivo de utilizar componentes principais e correlações como ferramentas para a caracterização do cavalo Nordestino visando reduzir a quantidade de variáveis a ser utilizadas e simplificar os estudos, diminuindo os custos das pesquisas futuras.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em 2009 nos estados de Pernambuco e Piauí, nos municípios de Floresta do Navio, Itacuruba, Ibimirim, Inajá, Sertânia, Custódia, Flores, Betânia, Serrita, Moreilândia, Granito, Parnamirim, Santa Maria da Boa Vista e Afrânio, pertencentes às mesorregiões do São Francisco Pernambucano e do Sertão. No estado do Piauí, nos municípios de Campo Maior, Nossa Senhora de Nazaré e Cabeceiras, Batalha, pertencentes, respectivamente, às mesorregiões do Centro Norte Piauiense e do Norte Piauiense.

Foram mensurados 238 animais ao acaso, a partir dos 5 anos de idade (27 machos, 42 fêmeas e 95 castrados no estado de Pernambuco; e 19 machos, 9 fêmeas e 46 castrados no estado do Piauí). Os instrumentos utilizados para mensurar os animais foram hipômetro, fita métrica e trena. Os animais foram mensurados sempre do lado esquerdo do corpo, posicionados em estação forçada em terreno plano, por um único mensurador.

Foram tomadas 48 medidas zoométricas, com o uso de fita métrica para aferição do perímetro torácico, e do peso corporal, estimado de acordo com metodologias descritas por Camargo & Chieffi (1971), Torres & Jardim (1985), Ribeiro (1988), Oom (1992), Barbosa (1993), Nascimento (1999), Procópio (2004), McManus (2005), Bretas (2006), Delgado (2008), Parés Casanova (2009) e Peña et al. (2009).

As medidas zoométricas obtidas foram: altura na cernelha (ACer), altura no dorso (ADor), altura de costado (ACost), altura na garupa (AG), altura membro anterior (AMA), altura membro posterior (AMP), altura de jarrete (AJ), altura de inserção de cauda (AIC), comprimento da cabeça (CCab), comprimento da cara (CCar), comprimento do chanfro (CChf), comprimento do pescoço 1 (CPe1), comprimento do pescoço 2 (CPe2), comprimento de espádua (CE), comprimento de braço (CB), comprimento de antebraço (CAB), comprimento de quartela anterior (CQA), comprimento de dorso-lombo 1 (CDL1), comprimento de dorso-lombo 2 (CDL2), comprimento de dorso-lombo 3 (CDL3), comprimento de garupa (CGar), comprimento íleo-fêmur (CIF), comprimento do fêmur (CF), comprimento da perna (CP), comprimento da canela posterior (CCNP), comprimento da canela anterior (CCNA), comprimento da quartela posterior (CQP), comprimento do corpo (CC), largura da cabeça (LCab), largura da cara (LCar), largura do peito (LP), largura do costado (LCost), largura da garupa (LG), largura de bacia (LB), perímetro torácico (PTx), perímetro de antebraço (PAB), perímetro de joelho (PJO), perímetro de canela anterior (PCNA), perímetro de boleto anterior (PBA), perímetro da coroa do casco anterior (PCSA),

perímetro de quartela anterior (PQA), perímetro de perna (PP), perímetro do jarrete (PJa), perímetro de canela posterior (PCNP), perímetro do boleto posterior (PBP), perímetro da coroa do casco posterior (PCSP), perímetro da quartela posterior (PQP), altura do vazio subesternal (AVS). Os pesos foram: peso corporal observado (PCob) e peso estimado (PEst).

As análises foram realizadas com apoio dos programas SAS (2003) e STATISTICA (2005). Foram feitas estatísticas descritivas, correlações de Pearson e de análise de componentes principais (ACP), de forma a reduzir o espaço amostral, facilitar a compreensão e extrair resultados viáveis.

A análise de componentes principais consiste em transformar um conjunto original de variáveis em outro conjunto de dimensão equivalente, mas com propriedades importantes e de grande interesse. Cada componente principal é uma combinação linear das variáveis originais, mas, diferentemente destas, os componentes são independentes entre si e estimados com o propósito de reter, em ordem de estimação, o máximo de informações, em termos de variação total da amostra (CRUZ & REGAZZI, 2001). São estimados de forma que os primeiros componentes principais associados aos maiores autovalores retenham o maior percentual da variância total (MORRISON, 1976). Cada variável original está associada ao componente principal por meio de um coeficiente de ponderação, cujo valor absoluto determina a importância da característica naquele componente principal. Dessa forma, é possível identificar quais variáveis originais são passíveis de descarte, o que se faz eliminando nos últimos componentes, ou seja, naqueles que explicam percentuais muito reduzidos da variância total, as características associadas aos maiores coeficientes de ponderação. Os componentes principais selecionados devem ser os primeiros cuja soma de autovalores seja capaz de explicar o percentual mínimo de 70% da variação total; os demais devem ser eliminados.

Neste trabalho, as análises de componentes principais foram realizadas por sexo e estado, elaborando-se gráficos de dispersão com os dois primeiros componentes por cada sexo dentro dos estados para verificar a possibilidade ou não da formação de grupos distintos. O número de componentes principais foi determinado com base no autovalor, estabelecendo valor mínimo de 1,0 e acúmulo de pelo menos 70% da variação explicada, conforme recomendação de Cruz et al. (2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Componentes principais

Com base no peso das 50 variáveis zoométricas, foi possível determinar aquelas de maior importância em cada componente principal e ordenar as variáveis do primeiro até o último componente. Nos machos e nas fêmeas, foram necessários nove componentes com autovalor aproximado de 1,0, que acumularam cerca de 80% da variação total (Tabelas 1 e 2). Para os animais castrados (Tabela 6), os sete componentes principais iniciais explicaram 76,23% da variação total existente. Os dois primeiros componentes principais retiveram 56,93% da variação total nos machos, 54,70% da variação total para as fêmeas e 61,03% da variação total para os animais castrados (Tabelas 1, 2 e 3).

Garcia et al. (1987), estudando 24 medidas lineares em equinos da raça Árabe, observaram que os dois componentes principais iniciais explicaram apenas 34,4% da variação total. Barbosa (1993), trabalhando com 12 medidas em garanhões e fêmeas da raça Mangalarga Marchador, reduziu as variáveis a sete componentes principais com aproximadamente 80% da variação existente. Esse autor verificou que a variação total em garanhões campeões e não-campeões da mesma raça é explicada em 48,3 e 44,5%, respectivamente, enquanto nas fêmeas campeãs, 46,73% e nas não-campeãs 50,41%.

Miserani et al. (2002), em pesquisa com equinos adultos da raça Pantaneiro, observaram que os dois primeiros componentes principais explicaram também 46% da variação total.

Pinto (2003) avaliou 25 medidas lineares da raça Mangalarga Marchador e conseguiu reduzir as variáveis a nove componentes principais, com 79,81% da variação total existente nas fêmeas; e em sete componentes principais que explicaram 80,47% da variância total nos garanhões. Esse autor verificou que os dois primeiros componentes principais explicaram cerca de 49,54 e 40,01%, respectivamente.

Em estudo com 15 medidas lineares de cavalos da raça Campolina, Santos (2006) reteve sete e seis componentes principais que explicaram a variação total existente em 83,65 e 80,88% nos machos e nas fêmeas, respectivamente. Verificou que os dois primeiros componentes principais explicaram 53,86% da variação total nos machos e 56,88% nas fêmeas.

Meira et al. (2010), avaliando equinos da raça Mangalarga Marchador, reduziram as 13 medidas zoométricas estudadas para sete componentes principais, que explicaram a variação total em 78%. Na raça Campolina, observaram somente 41,81% da variância total nos dois componentes principais.

Tabela 1 - Autovalores e percentuais de variância explicados pelos componentes principais (CP) das medidas zoométricas de machos remanescentes do cavalo Nordestino nos estados de Pernambuco e Piauí

Componente principal	Autovalor	% da variância total	Autovalor acumulado	% da variância acumulada
CP1	25,2727	50,54	25,2727	50,54
CP2	3,1923	6,38	28,4650	56,93
CP3	2,9911	5,98	31,4561	62,91
CP4	2,3111	4,62	33,7672	67,53
CP5	1,9111	3,82	35,6783	71,36
CP6	1,4357	2,87	37,1140	74,23
CP7	1,3418	2,68	38,4558	76,91
CP8	1,2850	2,57	39,7408	79,48
CP9	1,1728	2,34	40,9138	81,83

Tabela 2 - Autovalores e percentuais de variância explicados pelos componentes principais (CP) das medidas zoométricas de fêmeas remanescentes do cavalo Nordestino nos estados de Pernambuco e Piauí

Componente principal	Autovalor	% da variância total	Autovalor acumulado	% da variância acumulada
CP1	23,1366	46,27	23,1366	46,27
CP2	4,2144	8,43	27,3511	54,70
CP3	3,0323	6,06	30,3834	60,77
CP4	2,2555	4,51	32,6389	65,28
CP5	1,9750	3,95	34,6139	69,23
CP6	1,5150	3,03	36,1289	72,26
CP7	1,3504	2,70	37,4793	74,96
CP8	1,1070	2,21	38,5863	77,17
CP9	1,0402	2,08	39,6265	79,25

Tabela 3 - Autovalores e percentuais de variância explicados pelos componentes principais (CP) das medidas zoométricas de machos castrados remanescentes do cavalo Nordestino nos estados de Pernambuco e Piauí

Componente principal	Autovalor	% da variância total	Autovalor acumulado	% da variância acumulada
CP1	26,7845	53,5691	26,7845	53,5691
CP2	3,7299	7,4599	30,5145	61,0290
CP3	2,2384	4,4768	32,7529	65,5058
CP4	1,5325	3,0650	34,2854	68,5708
CP5	1,3749	2,7498	35,6603	71,3207
CP6	1,2647	2,5293	36,9250	73,8500
CP7	1,1887	2,3775	38,1137	76,2275

Para os machos (Figura 1) e castrados (Figura 3), foi possível observar tendência de agrupamento. Nas fêmeas (Figura 2), não foi possível observar qualquer tendência, provavelmente em razão da grande diferença entre a quantidade de fêmeas avaliadas no estado de Pernambuco (n = 42) e as do Piauí (n = 09).

Nos machos foram identificadas 21 características passíveis de ser mantidas (altura na cernelha, altura no dorso, altura do vazio subesternal, altura na garupa, altura do membro anterior, altura do membro posterior, altura na inserção de cauda, comprimento de quartela anterior, comprimento dorso-lombo 1, comprimento dorso-lombo 2, comprimento dorso-lombo 3, comprimento de canela posterior, comprimento quartela posterior, largura de costados, perímetro de boleto anterior, perímetro de canela anterior, perímetro de boleto anterior, perímetro quartela anterior, perímetro canela posterior, perímetro de boleto posterior e perímetro de quartela posterior) para estudos posteriores, por terem maiores pesos (Tabela 4).

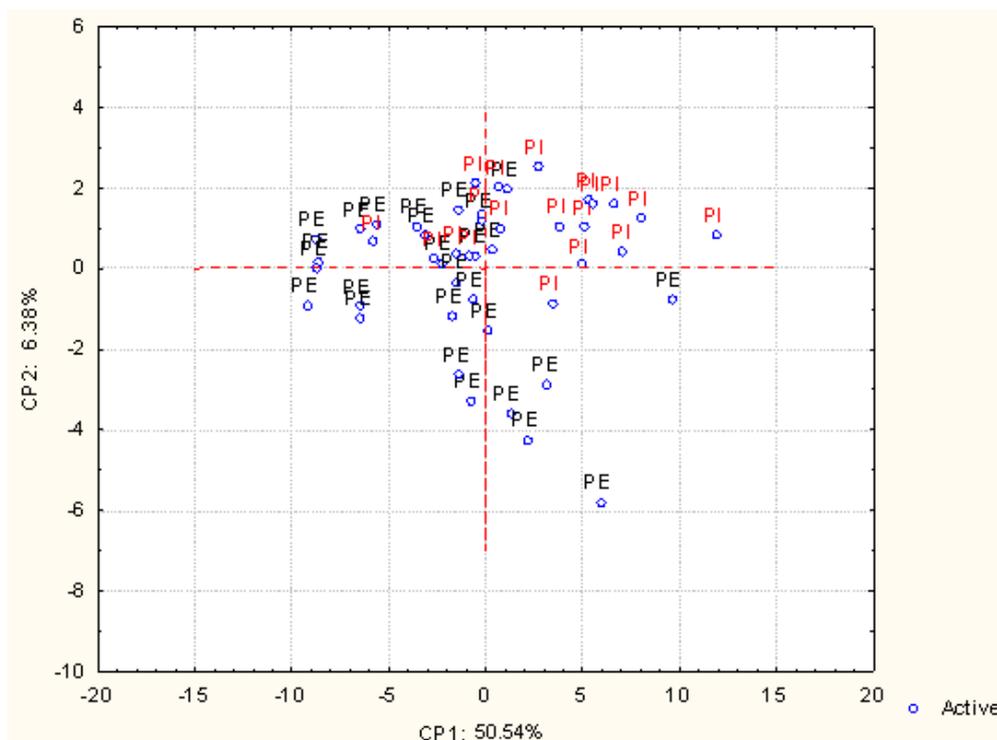


Figura 1 - Dispersão gráfica dos escores, em relação aos eixos representativos dos dois componentes principais (CP1 e CP2), das 48 medidas zoométricas e dos dois tipos de peso avaliados nos machos remanescentes do cavalo Nordestino, nos estados de Pernambuco (PE) e Piauí (PI).

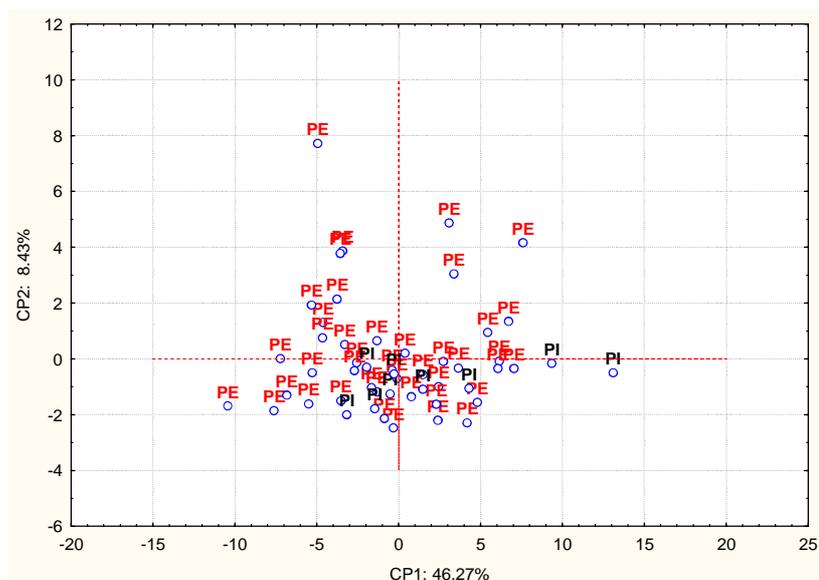


Figura 2 - Dispersão gráfica dos escores, em relação aos eixos representativos dos dois componentes principais (CP1 e CP2), das 48 medidas zoométricas e dos dois tipos de peso avaliados nas fêmeas remanescentes do cavalo Nordestino, nos estados de Pernambuco (PE) e Piauí (PI).

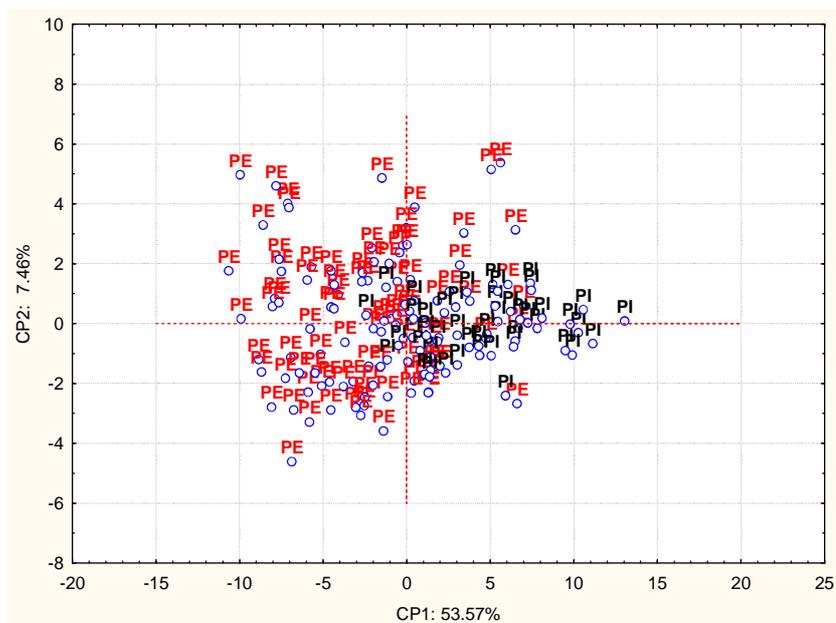


Figura 3 - Dispersão gráfica dos escores, em relação aos eixos representativos dos dois componentes principais (CP1 e CP2), das 48 medidas zoométricas e dos dois tipos de pesos nos machos castrados remanescentes do cavalo Nordestino, nos estados de Pernambuco (PE) e Piauí (PI).

Tabela 4 - Pesos das medidas zoométricas para os componentes principais (CP) de machos remanescentes do cavalo Nordestino nos estados de Pernambuco e Piauí

Medida	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6	CP7	CP8	CP9
ACer	0,4059	0,0087	0,2009	0,2829	0,7756	0,1063	0,1745	0,1229	0,0073
ADor	0,3480	-0,0339	0,2033	0,2176	0,8214	0,1239	0,1443	0,0804	-0,0418
ACost	0,3497	-0,3079	0,3840	0,1970	0,4459	0,2695	0,4019	-0,0036	0,0454
AVS	0,3073	0,2572	-0,0154	0,2513	0,7638	-0,0608	-0,0678	0,1801	-0,0249
AG	0,3480	0,0075	0,2454	0,2635	0,7811	0,1479	0,1986	0,1346	0,0089
AMA	0,3481	0,0502	0,1606	0,2507	0,7734	0,1169	0,1880	0,1256	-0,0463
AMP	0,3556	0,1179	0,1863	0,1545	0,7672	0,0669	0,1319	0,0530	-0,0041
AJ	0,3705	-0,0352	0,1392	0,0292	0,6655	0,0369	0,1345	-0,0540	0,2175
AIC	0,3335	-0,0332	0,2639	0,2932	0,7354	0,1668	0,1554	0,0786	0,0763
CCab	0,4268	-0,0092	0,2129	0,4668	0,4298	0,1523	0,2614	0,1393	0,0097
CCar	0,1647	0,1785	0,1066	0,3907	0,1932	0,1613	0,0285	0,6633	-0,3165
CChf	0,2977	-0,3207	0,1599	-0,0987	0,1185	-0,0226	0,2855	0,6905	-0,4372
CPe1	0,2209	0,0450	0,2885	0,4595	0,3904	0,0311	0,1011	0,3077	0,0974
CPe2	0,2635	0,1788	0,3640	0,1782	0,4473	-0,1319	0,0624	0,3466	0,0708
CE	0,3008	0,0223	0,2207	0,3795	0,3424	0,1617	0,3014	0,0496	0,2402
CB	0,3764	0,2090	0,2057	0,3389	0,3300	0,0422	0,1838	0,1380	-0,1134
CAB	0,0686	0,3885	0,0463	0,4586	0,3233	0,4439	-0,0620	0,2856	-0,3005
CCNA	-0,0406	0,5068	0,0011	0,2739	0,0744	0,6515	-0,0865	0,1534	-0,2736
CQA	-0,0179	0,7962	-0,0471	0,0607	0,0408	0,1818	0,0863	0,0080	0,2707
CDL1	0,1621	-0,1557	0,7196	-0,0138	0,1936	0,2139	0,2038	0,1134	-0,1163
CDL2	0,2330	0,0173	0,7267	0,3722	0,3186	0,1007	0,0543	0,0658	-0,0082
CDL3	0,2414	0,0951	0,8194	0,2107	0,2159	-0,0916	0,0793	0,0794	-0,0425
CGar	0,3416	-0,1270	0,2197	0,2350	0,4503	0,0923	0,5001	0,2198	-0,0200
CIF	0,0071	0,1299	0,0923	0,0538	0,1973	-0,0494	0,7634	0,0509	0,4517
CF	0,2759	0,3558	0,1602	0,0196	0,1593	0,1563	0,5730	0,1393	-0,0472
CP	0,2327	0,3195	0,2261	0,2980	0,4185	0,4550	0,0963	0,0855	-0,1111
CCNP	0,1024	0,2404	0,0809	0,0449	0,0852	0,8177	0,0822	-0,0412	-0,2455
CQP	0,0117	0,7736	-0,0068	-0,0418	-0,0081	0,1365	0,1161	-0,0717	-0,1229
CC	0,3829	-0,0978	0,4576	0,3791	0,4099	0,1267	0,3462	0,0450	0,1748
LCab	0,2293	0,0303	0,1488	0,5780	0,2669	0,0234	0,2291	0,0415	0,0254
LCar	0,1967	0,0764	0,2485	0,5171	0,1690	-0,0939	0,2860	0,1279	0,0359
LP	0,5302	-0,1157	0,0821	0,5012	0,3503	0,1809	0,1880	0,0336	0,0043
LCost	0,2310	0,0358	0,0031	0,8371	0,0979	0,0552	-0,1507	0,0654	-0,0011
LG	0,3569	-0,1735	0,3225	0,5615	0,3802	0,2226	0,1597	0,0687	-0,0192
LB	0,3744	0,0393	0,1917	0,6539	0,3405	0,2161	0,1729	0,0380	0,1375
PTx	0,4680	-0,1962	0,2510	0,5316	0,4495	0,2454	0,2401	0,0741	0,0379
PCob	0,4643	-0,2259	0,2309	0,5235	0,4456	0,2353	0,2384	0,0758	0,0217
PEst	0,4609	-0,1970	0,2410	0,5275	0,4535	0,2516	0,2474	0,0811	0,0268
PAB	0,3611	0,3417	0,0355	0,7199	0,0850	0,0717	-0,2362	-0,0455	0,0655
PJo	0,5162	0,0044	0,0627	0,2862	0,3988	0,0326	0,1915	-0,0053	-0,1963
PCNA	0,7273	-0,0386	0,0737	0,2270	0,3189	0,0802	0,0842	0,1460	0,2403
PBA	0,7660	0,1025	0,2151	0,1336	0,2968	-0,0064	0,0003	0,0427	0,0661
PCSA	0,6860	-0,0218	0,1961	0,3326	0,3830	0,1346	0,0529	0,0299	0,0270
PQA	0,8443	0,0263	0,0778	0,1750	0,2152	-0,0255	-0,0004	0,0597	-0,0300

Continua na próxima página

Continuação da Tabela 4									
Medida	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6	CP7	CP8	CP9
PP	0,6121	-0,0356	0,1088	0,4301	0,3385	0,1580	0,1659	0,1350	0,0101
PJar	0,6292	0,0140	0,1952	0,1915	0,4706	0,0016	0,2168	0,0790	-0,0837
PCNP	0,7014	-0,0334	0,1422	0,1684	0,3933	0,0490	0,1840	0,1951	-0,0754
PBP	0,7486	0,0094	0,1919	0,2459	0,3508	0,0530	0,0652	0,1447	-0,0281
PCSP	0,6339	0,0767	0,2594	0,2958	0,3492	0,1404	0,0344	0,0522	0,0798
PQP	0,7850	0,0360	0,1084	0,2001	0,1347	0,0259	0,0883	0,1018	-0,0839

ACer = altura na cernelha; ADor = altura no dorso; ACost = altura no costado; AVS = altura do vazio subesternal; AG = altura na garupa; AMA = altura do membro anterior; AMP = altura do membro posterior; AJ = altura no jarrete; AIC = altura na inserção de cauda; CCab = comprimento da cabeça; CChf = comprimento do chanfro; CPe1 = comprimento de pescoço 1; CPe2 = comprimento de pescoço 2; CE = comprimento de espádua; CB = comprimento de braço; CAB = comprimento de antebraço; CCNA = comprimento de canela anterior; CQA = comprimento de quartela anterior; CDL1 = comprimento dorso-lombo 1; CDL2 = comprimento dorso-lombo 2; CDL3 = comprimento dorso-lombo 3; CGar = comprimento de garupa; CIF = comprimento íleo-fêmur; CF = comprimento do fêmur; CP = comprimento da perna; CCNP = comprimento de canela posterior; CQP = comprimento quartela posterior; CC = comprimento do corpo; LCab = largura da cabeça; LCar = largura de cara; LP = largura do peito; LCost = largura de costados; LG = largura de garupa; LB = largura de bacia; PTx = perímetro de tórax; PCor = perímetro do corpo; PEst = peso estimado; PAB = perímetro de antebraço; PJo = perímetro de joelho; PCNA = perímetro de canela anterior; PBA = perímetro de boleto anterior; PCSA = perímetro da coroa do casco anterior; PQA = perímetro quartela anterior; PP = perímetro de perna; PJa = perímetro de jarrete; PCNP = perímetro canela posterior; PBP = perímetro de boleto posterior; PCSP = perímetro da coroa do casco posterior; PQP = perímetro de quartela posterior.

Para as fêmeas, com base no estudo das componentes principais, é possível sugerir a permanência de 20 medidas para estudos posteriores (altura na cernelha, altura no dorso, altura do vazio subesternal, altura na garupa, altura do membro anterior, altura do membro posterior, altura na inserção de cauda, comprimento de canela anterior, comprimento de quartela anterior, comprimento dorso-lombo 1, comprimento íleo-fêmur, comprimento de canela posterior, comprimento quartela posterior, largura de costados, perímetro de boleto anterior, perímetro de canela anterior, perímetro de boleto anterior, perímetro quartela anterior, perímetro de boleto posterior e perímetro de quartela posterior), conforme maiores cargas fatoriais (Tabela 5).

Tabela 5 - Pesos das medidas zoométricas dos componentes principais (CP) de fêmeas remanescentes do cavalo Nordestino nos estados de Pernambuco e Piauí

Medida	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6	CP7	CP8	CP9
ACer	0,8236	0,0531	0,1201	0,3208	0,1507	0,1660	0,0324	-0,0217	0,3180
ADor	0,8226	-0,0554	0,0122	0,3321	0,0375	0,1615	0,0443	0,0029	0,2991
ACost	0,4791	-0,1140	-0,0482	0,2250	0,1010	0,2248	0,0988	0,1012	0,6518
AVS	0,7900	0,1746	0,2160	0,2750	0,1331	0,0498	-0,0372	-0,1180	-0,0935
AG	0,8146	0,0414	0,0520	0,3399	0,0918	0,1590	0,0394	0,0979	0,3296
AMA	0,7842	0,0803	0,1509	0,3586	0,0397	0,0886	0,1050	-0,1071	0,2128
AMP	0,8525	0,0628	-0,0593	0,1654	0,0270	-0,0665	0,0112	0,1927	0,1769
AJa	0,4334	-0,0385	-0,1276	0,1986	0,2289	0,1920	0,0456	0,5771	0,1323
AIC	0,7976	-0,0595	0,1185	0,2300	0,1134	0,0575	-0,0131	0,1742	0,3567
CCab	0,2850	0,0032	0,3317	0,4006	0,0616	0,1216	0,1985	0,1340	0,5492

Continua na próxima página

Continuação da Tabela 5

Medida	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6	CP7	CP8	CP9
CCar	0,0808	0,1467	0,7375	0,2312	0,0646	0,2718	0,1586	-0,0374	0,0331
CChf	0,1281	-0,1557	-0,0715	0,4739	-0,2303	0,4005	0,0953	0,3870	0,3385
CPe1	0,3896	0,2308	0,0117	0,2365	-0,0009	0,1625	-0,2243	0,0976	0,6408
CPe2	0,4628	0,2807	-0,0937	0,4274	-0,1238	0,0230	-0,0928	-0,2844	0,3422
CE	0,3983	-0,0133	0,1136	0,1727	0,2902	0,0932	-0,0403	-0,4012	0,5284
CB	0,4141	0,3562	0,2653	0,3120	0,2616	-0,0710	0,0325	0,0183	0,2006
CAB	0,3453	0,3268	0,5027	-0,0530	0,1416	0,2493	0,3943	-0,3221	0,1046
CCNA	-0,0100	0,3488	0,4991	-0,0016	-0,0296	-0,0045	0,6286	-0,1845	-0,0226
CQA	0,2652	0,7400	0,2866	0,0024	0,0301	-0,0733	0,2468	-0,0852	-0,1207
CDL1	0,2770	-0,1626	0,0160	0,1541	0,0406	0,7445	0,1267	0,0296	0,3299
CDL2	0,4869	0,0733	0,3357	0,1267	0,3478	0,4590	-0,0477	0,1339	0,2915
CDL3	0,4834	0,0747	0,2383	0,3085	0,2002	0,3528	-0,3382	0,1716	0,3013
CGar	0,3967	0,0211	0,0108	0,3945	0,3441	0,0580	0,0566	-0,0314	0,5952
CIF	0,1334	0,0109	-0,0525	0,2361	0,7983	0,0124	0,0110	0,0001	0,1562
CF	0,1764	0,5628	-0,2003	0,2107	0,4013	0,0969	0,3336	0,0243	0,3016
CP	0,5563	0,2882	0,0739	0,2004	0,2449	0,1768	0,3715	-0,2178	0,2901
CCNP	0,0113	0,2480	-0,0079	0,0542	0,0218	0,0633	0,7913	0,1355	0,0767
CQP	-0,0814	0,8529	0,1173	0,0237	-0,0398	-0,0583	0,1432	0,0232	-0,0372
CC	0,3780	-0,0375	0,2114	0,2326	0,4890	0,1537	-0,0121	0,2395	0,5228
LCab	-0,0675	0,0605	0,4668	0,1653	0,1588	0,2299	-0,1090	0,0638	0,5201
LCar	-0,0159	0,2084	0,2649	0,1588	0,2976	0,3330	0,0606	0,1480	0,5948
LP	0,1970	-0,1116	0,3758	0,4535	0,2003	-0,2389	0,1416	-0,0164	0,4532
LCost	-0,0286	-0,0619	0,8380	-0,1482	-0,1308	-0,1748	-0,0222	0,0574	0,2773
LA	0,4000	-0,0451	0,3731	0,1316	0,0665	0,2487	0,0879	-0,1300	0,5918
LB	0,4203	0,2096	0,4200	0,1752	0,4221	-0,0515	0,0100	-0,0541	0,4778
PTx	0,4244	-0,0775	0,3428	0,3638	0,0965	0,0606	0,0865	-0,0088	0,6928
PCob	0,4393	-0,0650	0,3143	0,3876	0,0576	0,0150	0,1156	0,0257	0,6926
PEst	0,4234	-0,0832	0,3395	0,3627	0,0872	0,0579	0,1020	-0,0093	0,6944
PAB	0,1466	0,2326	0,7468	0,1946	-0,0245	-0,0367	-0,0538	-0,0690	0,2610
PJo	0,4737	0,1238	0,1413	0,6299	0,2302	0,0011	0,0434	-0,0002	0,3598
PCNA	0,1665	0,0993	0,1365	0,7729	0,0572	0,1562	-0,1126	-0,0908	0,1549
PBA	0,4281	0,2122	0,1189	0,7242	0,1677	0,1951	-0,1062	0,0311	0,1367
PCSA	0,4458	0,0283	-0,0104	0,5237	0,3418	0,1528	0,0848	0,2207	0,2802
PQA	0,2483	0,2378	0,1052	0,7021	0,0862	-0,0869	-0,0786	0,3194	0,1208
PP	0,3717	0,0739	0,3403	0,5778	0,1464	-0,0352	0,1012	-0,0854	0,3754
PJa	0,4972	-0,0058	-0,0053	0,5503	0,1055	-0,1336	-0,0674	0,0472	0,3970
PCNP	0,3315	0,0225	0,0372	0,6876	0,1799	-0,1311	0,1005	0,1419	0,2876
PBP	0,3087	-0,0671	0,1396	0,7888	0,0865	0,1986	0,0341	-0,1086	0,1332
PCSP	0,5272	0,1479	-0,0045	0,4505	0,4141	0,2105	0,0390	0,1519	0,2527
PQP	0,1775	-0,1281	-0,0784	0,7601	0,1156	0,1566	0,1948	0,0570	0,1835

ACer = altura na cernelha; ADor = altura no dorso; ACost = altura no costado; AVS = altura do vazio subesternal; AG = altura na garupa; AMA = altura do membro anterior; AMP = altura do membro posterior; AJ = altura no jarrete; AIC = altura na inserção de cauda; CCab = comprimento da cabeça; CChf = comprimento do chanfro; CPe1 = comprimento de pescoço 1; CPe2 = comprimento de pescoço 2; CE = comprimento de espádua; CB = comprimento de braço; CAB = comprimento de antebraço; CCNA = comprimento de canela anterior; CQA = comprimento de quartela anterior; CDL1 = comprimento dorso-lombo 1; CDL2 = comprimento dorso-lombo 2; CDL3 = comprimento dorso-lombo 3; CGar = comprimento de garupa; CIF = comprimento íleo-fêmur; CF = comprimento do fêmur; CP = comprimento da perna; CCNP = comprimento de canela posterior; CQP = comprimento quartela posterior; CC = comprimento do corpo; LCab = largura da cabeça; LCar = largura de cara; LP = largura do peito; LCost = largura de costados; LG = largura de garupa; LB = largura de bacia; PTx = perímetro de tórax; PCob = peso corporal observado; PEst = peso estimado; PAB = perímetro de antebraço; PJo = perímetro de joelho; PCNA = perímetro de canela anterior; PBA = perímetro de boleto anterior; PCSA = perímetro da coroa do casco anterior; PQA = perímetro quartela anterior; PP = perímetro de perna; PJa = perímetro de jarrete; PCNP = perímetro canela posterior; PBP = perímetro de boleto posterior; PCSP = perímetro da coroa do casco posterior; PQP = perímetro de quartela posterior.

As características passíveis de ser mantidas em estudos futuros nos machos castrados, conforme as componentes principais, foram 18 (altura na cernelha, altura no dorso, altura do vazio subesternal, altura na garupa, altura do membro anterior, altura do membro posterior, altura no jarrete, altura na inserção de cauda, comprimento de canela anterior, comprimento de quartela anterior, comprimento dorso-lombo 1, comprimento dorso-lombo 3, comprimento quartela posterior, peso estimado, perímetro de canela anterior, perímetro de boleto anterior, perímetro quartela anterior, perímetro de canela posterior, perímetro de boleto posterior e perímetro de quartela posterior (Tabela 6).

Tabela 6 - Pesos das medidas zoométricas dos componentes principais (CP) de machos castrados remanescentes do cavalo Nordestino nos estados de Pernambuco e Piauí

Medida	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6	CP7
ACer	0,4565	0,0671	0,1730	0,7498	0,2903	0,2025	0,1136
ADor	0,3773	0,0714	0,1118	0,8106	0,2187	0,2196	0,1442
ACost	0,4167	-0,0616	0,2815	0,5012	0,0126	0,3196	0,5124
AVS	0,3378	0,1498	0,0273	0,7043	0,4207	0,0400	-0,2492
AG	0,4068	0,1278	0,1642	0,7752	0,2633	0,2211	0,1395
AMA	0,4151	0,1342	0,2047	0,7575	0,2275	0,1685	0,1163
AMP	0,3906	0,1895	0,1141	0,7178	0,1591	0,2437	0,0118
AJa	0,2638	0,0544	0,0685	0,7930	0,0395	0,1138	0,1496
AIC	0,3933	0,1114	0,1230	0,7445	0,2598	0,2430	0,1512
CCab	0,5396	0,1401	0,1845	0,4087	0,3375	0,2284	0,3084
CCar	0,1694	0,2492	0,4083	0,1581	0,6048	0,0739	0,0128
CChf	0,1961	-0,3587	0,6734	0,0766	0,2233	0,0878	0,0196
CPe1	0,2975	0,0718	0,1881	0,3164	0,6715	0,1981	0,0762
CPe2	0,2273	-0,0196	0,2512	0,3951	0,4694	0,4032	-0,2505
CE	0,4531	0,2005	0,2304	0,2668	0,2306	0,1825	0,2632
CB	0,4717	0,2037	0,2026	0,2522	0,2240	0,2290	0,2521
CAB	0,2059	0,5551	0,0217	0,2362	0,5582	0,0529	0,1506
CCNA	-0,0231	0,7367	-0,0373	0,0675	0,4379	0,0292	0,1136
CQA	0,0140	0,7942	0,1087	-0,0239	0,0587	-0,1005	-0,1211
CDL1	0,2098	0,0034	0,1694	0,2480	-0,0138	0,7230	0,1955
CDL2	0,3801	0,0737	0,0258	0,3307	0,3267	0,6719	0,1374
CDL3	0,3557	0,0732	0,0731	0,2306	0,1868	0,7745	-0,0543
CGar	0,4400	-0,0690	0,4669	0,5156	0,1846	0,1671	0,1687
CIF	0,0735	0,1835	0,6941	0,2189	-0,0068	0,0460	0,0473
CF	0,2561	0,3904	0,4751	0,0883	-0,0021	0,2591	0,0589
CP	0,2984	0,4836	-0,0136	0,3581	0,4193	0,2573	0,1837
CCNP	0,0147	0,6711	-0,0707	0,1589	0,1914	0,2320	0,3113
CQP	-0,0293	0,7963	0,0370	0,0417	-0,0998	-0,0142	-0,1345
CC	0,5433	0,0353	0,2173	0,4274	0,2106	0,4288	0,2903
LCab	0,3337	0,0849	0,0703	0,4107	0,4988	0,1321	0,0855
LCar	0,2899	0,0408	0,1576	0,2794	0,5039	0,1958	0,0270

Continua na próxima página

Medida	Continuação da Tabela 6						
	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6	CP7
LP	0,6564	0,0463	0,0288	0,4013	0,3160	0,0908	0,3235
LCost	0,5503	0,1473	-0,2197	0,1545	0,5824	-0,0327	0,1869
LA	0,5539	-0,0379	0,0494	0,4072	0,3993	0,2300	0,3715
LB	0,5483	0,1528	-0,0030	0,3214	0,5276	0,1050	0,3641
PTx	0,6222	0,0100	0,1144	0,4840	0,3234	0,1711	0,4253
PCob	0,6119	-0,0262	0,1102	0,4787	0,3171	0,1488	0,4439
PEst	0,6112	0,0146	0,1288	0,4914	0,3232	0,1606	0,4291
PAB	0,5286	0,3382	-0,3136	0,0467	0,5724	-0,0134	0,0804
PJo	0,4957	0,0038	0,1489	0,3484	0,1759	0,1268	0,2506
PCNA	0,7517	0,0063	0,0937	0,3614	0,1861	0,1610	0,0880
PBA	0,7687	-0,0178	0,1275	0,3454	0,0935	0,2557	0,0321
PCSA	0,6999	0,0758	-0,0015	0,4116	0,2435	0,1816	0,2041
PQA	0,8600	-0,0346	0,0871	0,1919	0,1075	0,1384	-0,0867
PP	0,6657	0,0374	0,1425	0,3057	0,3288	0,1335	0,2762
PJa	0,6752	0,0358	0,2628	0,4480	0,1383	0,2685	0,1175
PCNP	0,6645	-0,0337	0,2914	0,3978	0,1901	0,2278	0,0292
PBP	0,7450	0,0033	0,1343	0,3881	0,2318	0,2342	-0,0060
PCSP	0,6772	0,1611	0,0313	0,3335	0,2499	0,2185	0,0328
PQP	0,8078	0,0616	0,1467	0,1505	0,1297	0,0930	-0,0864

ACer = altura naernelha; ADor = altura no dorso; ACost = altura no costado; AVS = altura do vazio subesternal; AG = altura na garupa; AMA = altura do membro anterior; AMP = altura do membro posterior; AJ = altura no jarrete; AIC = altura na inserção de cauda; CCab = comprimento da cabeça; CChf = comprimento do chanfro; CPe1 = comprimento de pescoço 1; CPe2 = comprimento de pescoço 2; CE = comprimento de espádua; CB = comprimento de braço; CAB = comprimento de antebraço; CCNA = comprimento de canela anterior; CQA = comprimento de quartela anterior; CDL1 = comprimento dorso-lombo 1; CDL2 = comprimento dorso-lombo 2; CDL3 = comprimento dorso-lombo 3; CGar = comprimento de garupa; CIF = comprimento íleo-fêmur; CF = comprimento do fêmur; CP = comprimento da perna; CCNP = comprimento de canela posterior; CQP = comprimento quartela posterior; CC = comprimento do corpo; LCab = largura da cabeça; LCar = largura de cara; LP = largura do peito; LCost = largura de costados; LG = largura de garupa; LB = largura de bacia; PTx = perímetro de tórax; PCor = perímetro do corpo; PEst = peso estimado; PAB = perímetro de antebraço; PJo = perímetro de joelho; PCNA = perímetro de canela anterior; PBA = perímetro de boleto anterior; PCSA = perímetro da coroa do casco anterior; PQA = perímetro quartela anterior; PP = perímetro de perna; PJa = perímetro de jarrete; PCNP = perímetro canela posterior; PBP = perímetro de boleto posterior; PCSP = perímetro da coroa do casco posterior; PQP = perímetro de quartela posterior.

Observaram-se 15 variáveis possíveis de ser mantidas para estudos futuros nos animais dos diferentes sexos (ACer, ADor, AVS, AG, AMA, AMP, AIC, CQA, CDL1, CQP, PCNA, PBA, PQA, PBP e PQP). Este estudo foi eficiente em identificar variáveis importantes para a caracterização, devido ao grande número de medidas avaliadas. Trabalhos desenvolvidos com diferentes raças no Brasil em geral utilizam menor número de medidas, dada a dificuldade de realização (MEIRA et al., 2010; BARBOSA, 1993; PINTO, 2003; SANTOS, 2006).

Ressalta-se que, entre as medidas zoométricas avaliadas, os perímetros foram as de destaque entre as detectadas pelos componentes principais. Isso certamente se deve à importância biológica dos membros para os cavalos, destacando-se como medidas importantes para caracterização da raça estudada. Os membros e suas articulações realizam a sustentação e o deslocamento da massa corporal, funcionando como colunas que servem de alavanca para o movimento, assim como as regiões de boleto e quartela têm articulações fundamentais que auxiliam no movimento do animal e são pontos anatômicos estratégicos porque recebem o atrito decorrente do deslocamento da massa corpórea.

Correlações de Pearson entre as variáveis de maior peso nos componentes principais

Houve alta correlação entre altura da cernelha e as demais medidas de altura nos machos e nas fêmeas (Tabelas 7, 8 e 9), todas com valores acima de 70%. Os valores da correlação entre altura na cernelha e altura na garupa de 0,96; 0,94 e 0,94 para machos, fêmeas e castrados, respectivamente, foram semelhantes ao observado nas raças nacionais Campeiro e Mangalarga Marchador.

Barbosa (1993) encontrou alta correlação entre altura na cernelha e altura na garupa para machos não-campeões (0,8934) e machos campeões (0,8289), fêmeas não-campeãs (0,9311) e fêmeas campeãs (0,9020) da raça Mangalarga Marchador. Zamborlini (1996) encontrou correlação de 0,73, e Cabral (2002) observou correlação de 0,99366 entre altura de cernelha e de garupa em animais adultos da raça Mangalarga Marchador, enquanto Pinto (2003), para garanhões e éguas, detectou o mesmo valor, de 0,92, entre essas medidas em animais da mesma raça.

Miserani et al. (2002) observaram correlação de 0,86 entre altura na cernelha e altura na garupa para cavalos adultos da raça Campeiro. Berbari Neto (2005), avaliando a correlação entre essas duas medidas de garanhões da raça Campolina, encontrou valor de 0,9310; e Campos (2006), para as fêmeas da raça Campolina, registrou valor bem superior de correlação entre essas medidas (0,9630).

Nesta pesquisa, a correlação entre perímetro de boleto posterior e perímetro de quartela anterior foi de 0,81 e entre perímetro de boleto com perímetro de quartela posterior de 0,80, nos machos, valores considerados bastante elevados. Nos animais castrados, a correlação entre perímetro do boleto anterior com perímetro de quartela anterior (0,81) e perímetro de boleto posterior (0,82) também foi bastante elevada. Nas fêmeas, esses valores foram em torno de 70% apenas. Em geral, os valores são significativos e suficientes para contribuir nas decisões quanto à redução do espaço amostral em estudos posteriores.

Nas fêmeas, o comprimento de quartela posterior não esteve correlacionado à altura na cernelha e à altura do membro posterior. Nos machos castrados, o comprimento de quartela anterior não se correlacionou com altura no dorso e perímetro de boleto posterior, assim como o comprimento da quartela posterior com altura na cernelha, comportamento que pode justificar a manutenção dessas medidas em estudos futuros, de modo que o pesquisador possa decidir como melhor trabalhar, seja para um estudo de caracterização seja para trabalhos com programas de seleção e melhoramento.

Tabela 7 - Correlações entre as variáveis mais importantes para os componentes principais de machos remanescentes do cavalo Nordestino nos estados de Pernambuco e Piauí

	ACer	ADor	AVS	AG	AMA	AMP	AIC	CQA	CDL1	CDL2	CDL3	CIF	CCNP	LCost	PAB	PCNA	PBA	PQA	PCNP	PBP	PQP
ACer	1,00	0,96	0,86	0,94	0,89	0,92	0,88	-0,11	0,35	0,54	0,29	0,43	0,27	0,39	0,25	0,62	0,33	0,56	0,72	0,65	0,48
ADor		1,00	0,82	0,93	0,89	0,89	0,85	-0,13	0,37	0,54	0,28	0,43	0,31	0,37	0,20	0,56	0,24	0,52	0,65	0,59	0,41
AVS			1,00	0,81	0,77	0,77	0,70	-0,02	0,06	0,36	0,11	0,43	0,14	0,40	0,31	0,486	0,25	0,44	0,50	0,50	0,35
AG				1,00	0,90	0,94	0,92	-0,10	0,42	0,56	0,26	0,45	0,29	0,40	0,29	0,69	0,31	0,58	0,71	0,64	0,47
AMA					1,00	0,90	0,81	-0,11	0,38	0,57	0,29	0,39	0,23	0,39	0,19	0,51	0,21	0,50	0,66	0,51	0,42
AMP						1,00	0,87	-0,09	0,41	0,52	0,28	0,47	0,29	0,31	0,21	0,59	0,28	0,56	0,70	0,59	0,45
AIC							1,00	-0,07	0,36	0,60	0,30	0,40	0,32	0,46	0,39	0,66	0,41	0,62	0,71	0,71	0,56
CQA								1,00	-0,05	-0,06	0,05	0,07	0,10	-0,26	0,21	-0,18	0,18	-0,15	-0,20	-0,03	-0,14
CDL1									1,00	0,53	0,60	0,24	0,11	-0,15	-0,17	0,32	0,14	0,20	0,47	0,17	0,15
CDL2										1,00	0,74	0,06	-0,03	0,40	0,31	0,33	0,40	0,42	0,46	0,50	0,48
CDL3											1,00	0,07	-0,20	0,12	0,19	0,19	0,39	0,22	0,38	0,30	0,33
CIF												1,00	0,11	-0,04	-0,10	0,35	0,07	0,08	0,24	0,19	-0,01
CCNP													1,00	0,10	0,15	0,30	0,23	0,34	0,34	0,42	0,26
LCost														1,00	0,61	0,45	0,43	0,50	0,46	0,52	0,57
PAB															1,00	0,26	0,41	0,43	0,34	0,48	0,53
PCNA																1,00	0,41	0,62	0,68	0,61	0,57
PBA																	1,00	0,46	0,45	0,55	0,49
PQA																		1,00	0,70	0,81	0,79
PCNP																			1,00	0,61	0,62
PBP																				1,00	0,80
PQP																					1,00

ACer = altura na cernelha; ADor = altura no dorso; AVS = altura do vazio subesternal; AG = altura na garupa; AMA = altura do membro anterior; AMP = altura do membro posterior; AIC = altura na inserção de cauda; CQA = comprimento de quartela anterior; CDL1 = comprimento dorso-lombo 1; CDL2 = comprimento dorso-lombo 2; CDL3 = comprimento dorso-lombo 3; CIF = comprimento íleo-fêmur; CCNP = comprimento de canela posterior; LCost = largura de costado; PAB = perímetro de antebraço; PCNA = perímetro de canela anterior; PBA = perímetro de boleto anterior; PQA = perímetro quartela anterior; PCNP = perímetro canela posterior; PBP = perímetro de boleto posterior; PQP = perímetro de quartela posterior.

Tabela 8 - Correlações entre as variáveis mais importantes para os componentes principais de fêmeas remanescentes do cavalo Nordestino nos estados de Pernambuco e Piauí

	ACer	ADor	AVS	AG	AMA	AMP	AIC	CCar	CQA	CDL1	CIF	CCNP	CQP	LCost	PAB	PCNA	PBA	PQA	PBP	PQP
ACer	1,00	0,94	0,82	0,92	0,87	0,78	0,86	0,29	0,25	0,48	0,38	0,12	0,00	0,07	0,37	0,47	0,72	0,48	0,64	0,49
ADor		1,00	0,75	0,89	0,84	0,78	0,83	0,17	0,17	0,48	0,24	0,09	-0,09	-0,03	0,22	0,44	0,67	0,43	0,62	0,50
AVS			1,00	0,71	0,73	0,66	0,65	0,25	0,36	0,25	0,28	0,05	0,09	0,10	0,34	0,36	0,64	0,42	0,49	0,32
AG				1,00	0,84	0,84	0,92	0,29	0,21	0,51	0,34	0,11	-0,03	0,03	0,29	0,50	0,71	0,51	0,57	0,51
AMA					1,00	0,73	0,77	0,33	0,30	0,42	0,23	0,11	0,05	0,04	0,39	0,50	0,64	0,47	0,60	0,47
AMP						1,00	0,84	0,09	0,27	0,26	0,25	0,03	0,00	-0,03	0,17	0,29	0,47	0,42	0,42	0,32
AIC							1,00	0,24	0,14	0,47	0,35	0,10	-0,14	0,15	0,35	0,39	0,58	0,50	0,48	0,45
CCar								1,00	0,40	0,22	0,11	0,14	0,27	0,50	0,60	0,33	0,29	0,17	0,42	0,23
CQA									1,00	-0,10	0,07	0,27	0,69	0,13	0,35	0,12	0,20	0,17	0,09	-0,02
CDL1										1,00	0,19	0,13	-0,21	-0,02	0,14	0,28	0,40	0,14	0,35	0,41
CIF											1,00	0,05	0,02	-0,10	0,11	0,25	0,37	0,29	0,30	0,43
CCNP												1,00	0,28	0,01	0,11	-0,02	0,05	0,20	0,02	0,22
CQP													1,00	0,01	0,25	0,09	0,11	0,12	0,01	-0,07
LCost														1,00	0,65	-0,03	-0,05	0,06	-0,02	-0,10
PAB															1,00	0,27	0,36	0,37	0,32	0,18
PCNA																1,00	0,73	0,62	0,65	0,50
PBA																	1,00	0,72	0,75	0,58
PQA																		1,00	0,54	0,53
PBP																			1,00	0,72
PQP																				1,00

ACer = altura na cernelha; ADor = altura no dorso; AVS = altura do vazio subesternal; AG = altura na garupa; AMA = altura do membro anterior; AMP = altura do membro posterior; AIC = altura na inserção de cauda; CCar = comprimento da cara; CQA = comprimento de quartela anterior; CDL1 = comprimento dorso-lombo 1; CIF = comprimento íleo-fêmur; CCNP = comprimento de canela posterior; CQP = comprimento quartela posterior; LCost = largura de costado; PAB = perímetro de antebraço; PCNA = perímetro de canela anterior; PBA = perímetro de boleto anterior; PQA = perímetro quartela anterior; PBP = perímetro de boleto posterior; PQP = perímetro de quartela posterior.

Tabela 9 - Correlações entre as variáveis mais importantes para os componentes principais de machos castrados remanescentes do cavalo Nordestino nos estados de Pernambuco e Piauí

	ACer	ADor	AVS	AG	AMA	AMP	AJ	AIC	CCNA	CQA	CDL1	CDL3	CQP	PCNA	PBA	PQA	PBP	PQP
ACer	1,00	0,94	0,86	0,93	0,92	0,81	0,74	0,89	0,23	0,04	0,48	0,56	0,00	0,73	0,71	0,61	0,76	0,57
ADor		1,00	0,79	0,95	0,91	0,82	0,76	0,90	0,22	0,00	0,47	0,55	0,03	0,68	0,66	0,52	0,72	0,49
AVS			1,00	0,78	0,77	0,71	0,59	0,74	0,31	0,13	0,26	0,43	0,06	0,58	0,53	0,49	0,61	0,47
AG				1,00	0,93	0,86	0,77	0,93	0,26	0,07	0,48	0,56	0,09	0,70	0,67	0,54	0,74	0,54
AMA					1,00	0,84	0,74	0,87	0,24	0,08	0,45	0,51	0,05	0,67	0,67	0,56	0,71	0,55
AMP						1,00	0,70	0,83	0,22	0,14	0,46	0,54	0,13	0,64	0,63	0,52	0,68	0,45
AJ							1,00	0,75	0,14	0,06	0,38	0,40	0,08	0,51	0,53	0,40	0,55	0,36
AIC								1,00	0,27	0,06	0,51	0,54	0,05	0,69	0,67	0,57	0,69	0,48
CCNA									1,00	0,55	0,06	0,10	0,43	0,15	0,07	0,06	0,14	0,11
CQA										1,00	-0,05	0,04	0,67	-0,02	-0,04	-0,05	0,00	0,02
CDL1											1,00	0,58	-0,05	0,41	0,44	0,32	0,45	0,34
CDL3												1,00	0,06	0,48	0,54	0,45	0,55	0,43
CQP													1,00	-0,07	-0,06	-0,09	-0,03	0,00
PCNA														1,00	0,78	0,76	0,78	0,66
PBA															1,00	0,81	0,82	0,66
PQA																1,00	0,75	0,76
PBP																	1,00	0,74
PQP																		1,00

ACer = altura na cernelha; ADor = altura no dorso; AVS = altura do vazio subesternal; AG = altura na garupa; AMA = altura do membro anterior; AMP = altura do membro posterior; AJ = altura no jarrete; AIC = altura na inserção de cauda; CCNA = comprimento de canela anterior; CQA = comprimento de quartela anterior; CDL1 = comprimento dorso-lombo 1; CDL3 = comprimento dorso-lombo3; CQP = comprimento quartela posterior; PCNA = perímetro de canela anterior; PBA = perímetro de boleto anterior; PQA = perímetro quartela anterior; PBP = perímetro de boleto posterior; PQP = perímetro de quartela posterior.

A análise de componentes principais permitiu reduzir as variáveis de 50 para 21, 20 e 18 nos machos, fêmeas e machos castrados, respectivamente, para utilização em estudos futuros.

CONCLUSÕES

A técnica de componentes principais é eficiente em reduzir o número das medidas zoométricas em poucos componentes principais a ser representados por 21, 20 e 18 variáveis em machos, fêmeas e castrados, respectivamente.

Entre as medidas indicadas como mais importantes, merecem destaque os perímetros que, pela sua importância, devem sempre ser mantidos em estudos dessa natureza.

REFERÊNCIAS

- BRETAS, M.S. **Associações entre características morfométricas e cinemáticas de equinos da raça Campolina**. 2006. 68f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas, Belo Horizonte.
- BARBOSA, C.G. **Estudo morfométrico na raça Mangalarga Marchador**. 1993. 77f. Dissertação. (Mestrado em Zootecnia) - Escola de veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- BERBARI NETO, F. **Evolução de medidas lineares e avaliação de índices morfométricos em garanhões da raça Campolina**. 2005. 89f. Dissertação. (Mestrado em Produção Animal). Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos do Goytacazes.
- CABRAL, G. C. **Avaliação morfométrica e estudo das curvas de crescimento em equinos da raça Mangalarga Marchador**. 2002. 97f. Dissertação (mestrado em Zootecnia). Instituto de Zootecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
- CAMARGO, M.X.; CHIEFFI, A. **Ezoognósia**. São Paulo: Instituto de Zootecnia, 1971. 320p.
- CAMPOS, C.C. **Evolução de medidas lineares e avaliação de índices morfométricos em fêmeas da raça Campolina**. 2006. 63p. Dissertação. (Mestrado em Produção Animal). Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes.
- CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2. ed. rev. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2001. 390p.
- CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 3.ed. Viçosa: UFV, 2004. 480p.
- DELGADO, J.V.; VEGA PLÁ, J.L.; CALDERÓN, J.; RICO, C.; MARTÍNEZ CABELLO, A.; LÉON. J.M.; CAMACHO, M.E.; VALLECILLO, A. **Caballo de las retuertas de dañona: caracterización racial**. Ed. Grupo Cordobés de Informática Multimedia. 58p. 2008.
- GARCIA, F.F.; GARCIA, M.H.; MACARRO, J.B.A.; ABASCAL, G. Morfoestructura del caballo Árabe en España. **Archivos de Zootecnia**, v.36, n.136, p.269, 1987.
- KHATTREE, R.; NAIK, D. Multivariate Data reduction and Discrimination with SAS® Software. SAS Institute. 2000. 560 p.
- McMANUS, C.; FALCÃO, R.A.; SPRITZE, A.; DIAS, L.T. et al. Caracterização morfológica de equinos da raça campeiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1555-1562, 2005.

- MEIRA, C.T.; PEREIRA, I.G.; FARAH, M.M.; GARCIA, D.A.; PIRES, A.V.; CRUZ, V.A.R. Avaliação de medidas morfométricas e pontuação da marcha de cavalos da raça Mangalarga Marchador por meio da análise de componentes principais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 47., 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: UFBA, 2010.
- MISERANI, M.G.; McMANUS C.; SANTOS, S.A.; SILVA, J.A.; MARIANTE, A.S.; ABREU, U.G.P. Avaliação dos fatores que influem nas medidas lineares do cavalo pantaneiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, 335-341p. 2002.
- MORRISON D.F. **Multivariate statistical methods**. 2.ed. New York: McGraw-Hill Company, 1976. 415p.
- NASCIMENTO, J. F. Metodologia para julgamento de animais domésticos. In: **Mangalarga marchador: tratado morfofuncional**. Belo Horizonte: Associação Brasileira dos Criadores do cavalo Mangalarga Marchador, 1999. p.25-61.
- OOM, M.M.J.F. **O cavalo Lusitano: uma raça em recuperação**. 1992. 299f. Dissertação (Doutorado) Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa.
- PARÉS CASANOVA, M.P. **Valoración morfológica de los animales domésticos – Zoometría**. Sociedad Española de Zooetnólogos. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2009. p.171-198.
- PENÁ, F.; GÓMEZ, M.D.; BARTOLOMÉ, E.; VALERA, M. **Valoración morfológica de los animales domésticos – Zoometría**. Sociedad Española de Zooetnólogos. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2009. p.203-230.
- PINTO, L.F.B. **Análise multivariada das medidas morfométricas de equinos da raça Mangalarga marchador**. 2003. 116f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Instituto de Zootecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
- PINTO, L.F.B.; ALMEIDA, F.Q.; QUIRINO, C.R. et al. Análise multivariada das medidas morfométricas de potros da raça Mangalarga Marchador: análise discriminante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.600-612, 2005.
- PROCÓPIO, A.M. **Análise cinemática da locomoção de equinos marchadores**. 2004. 95f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- RIBEIRO, D.B. **O cavalo: raças, qualidades e defeitos**. Rio de Janeiro: Publicações Globo Rural, 1988. 318p.
- SANTOS, S.A. **Morfologia e genética do cavalo Campolina**. Dissertação (Mestrado em genética). 2006. 48f. Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **User's guide**. Cary: SAS Institute. Version 9.1. 2003. (CD-ROM).

STATISTICA. **Data Analysis Software System**. Version 7.1. Tulsa: Stat Soft Incorp. 2005.

TORRES, A.P.; JARDIM, W.R. **Criação do cavalo e de outros equinos**. 3.ed. São Paulo: Nobel, 1985. 654p.

ZAMBORLINI, L.C. **Estudo genético quantitativo das medidas lineares da raça Manga Larga Marchador**. 1996. 47f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária/Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

**CAPÍTULO 4 – PERFIL MORFOLÓGICO E FANERÓPTICO DE
REMANESCENTES DO CAVALO NORDESTINO NOS ESTADOS DE
PERNAMBUCO E PIAUÍ**

RESUMO

O trabalho foi conduzido com o objetivo de caracterizar o perfil fenotípico de remanescentes do cavalo Nordestino nos estados de Pernambuco e Piauí por meio de estatística de distribuição de frequência. Foram avaliados 238 animais (machos, fêmeas e machos castrados) por meio de caracteres qualitativos morfológicos (perfil de chanfro, justaposição dos lábios, forma do pescoço, inclinação de garupa) e fanerópticos (coloração da pelagem, coloração dos cascos anteriores e posteriores e tamanho dos cascos). Com relação à coloração da pelagem, para os animais de Pernambuco, houve maior predominância da tordilha e castanha e para os animais do Piauí, as pelagens tordilha e baia. Para o perfil de chanfro, o mais freqüente foi o subconvexo, depois o retilíneo nos animais avaliados no estado de Pernambuco, o subcôncavo foi mais presente nos machos do Piauí. A forma do pescoço mais freqüente foi a piramidal, com exceção do tipo cervo para fêmeas e castrados do Piauí. A coloração dos cascos dos anteriores e posteriores apresentou predominância da coloração escura ou preta, seguida da rajada. Ocorreu maior frequência dos cascos de tamanho pequenos, com exceção para os machos inteiros e castrados de Pernambuco, com predominância de cascos de tamanho médio. Os animais de Pernambuco apresentaram maior frequência de lábios firmes e justapostos, enquanto os machos e machos castrados do Piauí, lábios justapostos e as fêmeas, lábios relaxados, ocorrendo em todas as classes dos animais a presença de lábios relaxados ou belfos. Com relação à inclinação de garupa, observou-se maior frequência para as formas derreadas e inclinadas, com exceção dos machos inteiros de Pernambuco, que apresentaram maior frequência de garupa ligeiramente inclinada, que atende ao padrão do cavalo Nordestino.

Palavras-chave: cavalos nativos, frequência, perfil etnológico, qualitativas

ABSTRACT

The phenotypic characterization of adult Nordestina horse breed from Pernambuco and Piauí states through frequency distribution of quality traits was the objective in this paper. Data on 238 adult animals (male, females and gelding) were evaluated as: bridge of nose profile, position of lips, neck shape, slope of croup, coat color, hooves color and hoof size. The coat colors more prevalent were gray and bay in animals studied from Pernambuco state and gray and chestnut at Piauí state. Subconvex was the first and rectilinear the second bridge of nose more prevalent in animals studied from Pernambuco state and subconcave was more prevalent at Piauí state. The neck shape was straight for all animals, except for the females and geldings from Piauí state, which had neck ties in low. The most common color of hooves was black for all animals studied, followed by white mixed with black. Small-sized hooves were identified as the most prevalent among the animals, except for the males and geldings from Pernambuco, which were classified as medium-sized hooves. The firm and juxtaposed lips were the most common among the animals from Pernambuco, whereas the males and geldings from Piauí state were identified as juxtaposed lips and the females as relaxed lips. The inclined and strongly inclined croups were more prevalent among all animals of both states, but the males from Pernambuco had slightly inclined croup that it meets the official breed standard of the Nordestina horse breed.

Key words: ethnological profile, frequency, native horse, qualitative traits

INTRODUÇÃO

O fenótipo — interação de genótipo e ambiente — é expresso por caracteres quantitativos, como a força motriz dos equídeos, e caracteres qualitativos, como tipos de orelhas, perfil de chanfro, coloração dos cascos, cor da pelagem, entre outros.

De acordo com Domingues (1960), os atributos do exterior do animal são os mais importantes na caracterização racial, visto que são os mais prontamente distinguíveis, mais fáceis de classificação e, em geral, os de maior força hereditária. Segundo Camargo & Chieffi (1971), pelagem é o termo que, em ezoognósia, é utilizado para designar o conjunto formado por pele, pêlos e crinas que revestem a superfície do corpo do animal.

Assim, pela descrição das pelagens, de seus sinais e particularidades, obtêm-se informações importantes para avaliação e identificação exata de um animal, que o distingue dentro de uma população, sendo, indispensável para obtenção do registro genealógico (SANTOS, 1981).

A pelagem não é o único atributo étnico preferido pelos criadores na caracterização fenotípica e racial, pois também existem os caracteres plásticos como perfil de chanfro, justaposição dos lábios, forma do pescoço, inclinação de garupa, coloração dos cascos, tamanho dos cascos, ente outros, todos importantes na avaliação do perfil fenotípico, sobretudo, de raças locais, pouco conhecidas e ameaçadas.

Este trabalho foi conduzido com o objetivo de caracterizar o perfil fenotípico, por meio de caracteres morfológicos e fanerópticos de remanescentes do cavalo Nordeste nos estados de Pernambuco e Piauí.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em 2009, nos estados de Pernambuco — municípios de Floresta do Navio, Itacuruba, Ibimirim, Inajá, Sertânia, Custódia, Flores, Betânia, Serrita, Moreilândia, Granito, Parnamirim, Santa Maria da Boa Vista e Afrânio, pertencentes às mesorregiões do São Francisco Pernambucano e Sertão — e do Piauí, municípios de Campo Maior, Nossa Senhora de Nazaré, Cabeceiras e Batalha, pertencentes, respectivamente, às mesorregiões do Centro Norte Piauiense e Norte Piauiense.

Foram avaliados 238 animais a partir dos 5 anos de idade (27 machos inteiros, 42 fêmeas e 95 machos castrados no estado de Pernambuco e 19 machos inteiros, 9 fêmeas e 46 machos castrados no estado do Piauí). A avaliação foi feita visualmente e as informações, anotadas em caderno fichado.

Foram avaliadas características qualitativas, como coloração da pelagem, de acordo com Ribeiro (1988); os demais caracteres foram definidos e adaptados segundo metodologias descritas por Jordana & Parés Casanova (1999) e Travassos (2004). Assim, cada caractere recebeu uma seqüência de números, correspondente a cada classe fenotípica, conforme a seguir:

Características morfológicas

- a) perfil de chanfro: 1 - côncavo; 2 - subcôncavo; 3 - retilíneo; 4 - subconvexo e 5 - convexo;
- b) justaposição dos lábios: 1 - firmes e justapostos; 2 - justapostos e 3 - relaxado ou belfo;
- c) forma do pescoço: 1 - cisne; 2 - cervo e 3 - piramidal;
- d) inclinação de garupa: 1 - horizontal; 2 - ligeiramente inclinada; 3 - inclinada e 4 - derreada).

Características fanerópticas

- a) coloração das pelagens;
- b) coloração dos cascos anteriores: (1 - claro; 2 - escuro; 3 - rajado e 4 - misto);
- c) coloração dos cascos posteriores: (1 - claro; 2 - escuro; 3- rajado e 4 - misto);
- d) tamanho dos cascos: (1 - pequenos; 2 - médios e 3 - grandes).

As análises foram feitas com auxílio do procedimento FREQ do programa Statistical Analysis System (SAS, 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se grande diversidade nos tipos de pelagens encontradas, destacando-se a tordilha e castanha (66%), seguida da alazã e baia (22,23%) (Figura 1). Melo et al. (2010), estudando o remanescente do cavalo Nordeste no município de Juazeiro da Bahia, também verificaram predominância das pelagem tordilha e castanha (72%). Já Travassos (2004), avaliando machos e fêmeas remanescentes do cavalo Nordeste no estado de Pernambuco,

observou baixa frequência de pelagem tordilha (10%) e grande predominância de pelagens castanha e alazã (55%). Costa et al. (1974) observaram a predominância das pelagens castanha (31%), tordilha (21,15%) e alazã (13,48%) em machos avaliados nos estados da Bahia, Pernambuco, Ceará e Piauí. A predominância da pelagem tordilha encontrada neste trabalho pode estar associada à preferência de alguns criadores e proprietários, que associam esta pelagem a animais mais resistentes e dispostos para o trabalho diário, promovendo acasalamentos de animais com a pelagem tordilha. Há também o efeito epistático do alelo G sobre os outros genes, pois, quando presente no genótipo, o animal será de pelagem tordilha, ou seja, para que um equino apresente a pelagem tordilha, obrigatoriamente um dos genitores deverá possuir pelagem tordilha (REZENDE & COSTA, 2007).

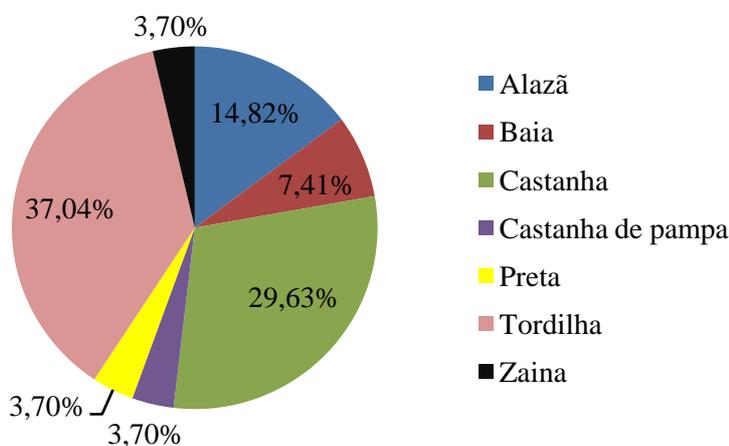


Figura 1 - Frequência de pelagens dos machos inteiros remanescentes do cavalo Nordestino no estado de Pernambuco.

Houve menor variabilidade de pelagens nos animais do estado do Piauí, em decorrência provavelmente de menor fluxo gênico de raças exóticas neste rebanho, bem como do efeito de amostragem, quando comparado à realidade dos animais de Pernambuco (Figura 2). Predominaram as pelagens tordilha (31,58%), baia (26,32%) e castanha (21,05%). A frequência da pelagem tordilha para os machos foi semelhante nos dois estados. A maior frequência da pelagem tordilha em relação à castanha foi contrária aos resultados obtidos por Costa et al. (1974) e Travassos (2004).

As fêmeas com maior predominância de pelagem foram tordilha (54%), castanha (23,81%) e alazã (7,14%) no estado de Pernambuco (Figura 3), diferentemente do estado do Piauí, onde a maioria das fêmeas (Figura 4) é de pelagem baia (44,44%), tordilha (33,33%) e castanha (22,22%). Este resultado diverge dos obtidos por Costa et al. (1974),

que observaram as pelagens castanha (31,30%), tordilha (22,00%) e alazã (13,20%) como predominantes. Resultados obtidos por Melo et al. (2010) indicam maior predominância de fêmeas com pelagem castanha (57%) e tordilha (43%) no município de Juazeiro da Bahia, diferentes do encontrado para as fêmeas do Piauí e Pernambuco. A maior frequência da pelagem tordilha nas fêmeas de Pernambuco reforça a teoria da preferência por parte dos criadores por esses animais. Nas fêmeas do Piauí predominou a pelagem baia, seguida da tordilha, embora o número de fêmeas seja pequeno, a tordilha continuou bastante presente.

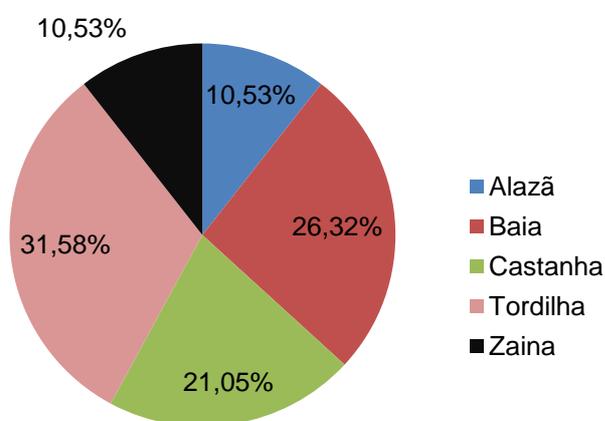


Figura 2 - Frequência de pelagens dos machos inteiros remanescentes do cavalo Nordestino no estado do Piauí.

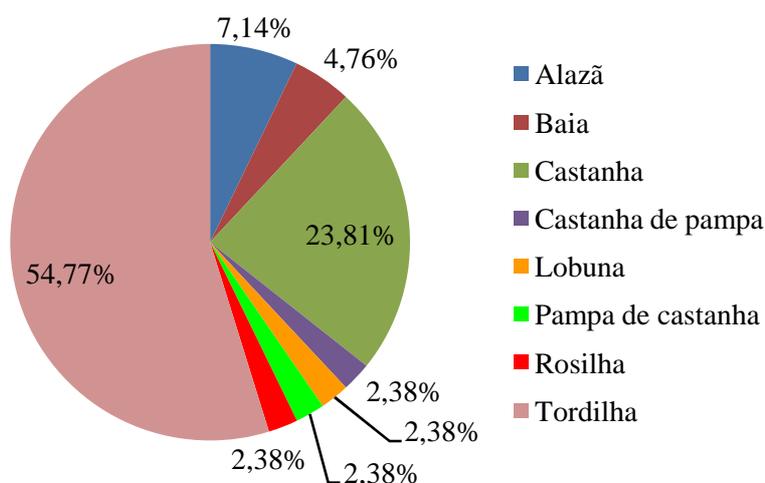


Figura 3 - Frequência de pelagens das fêmeas remanescentes do cavalo Nordestino no estado de Pernambuco.

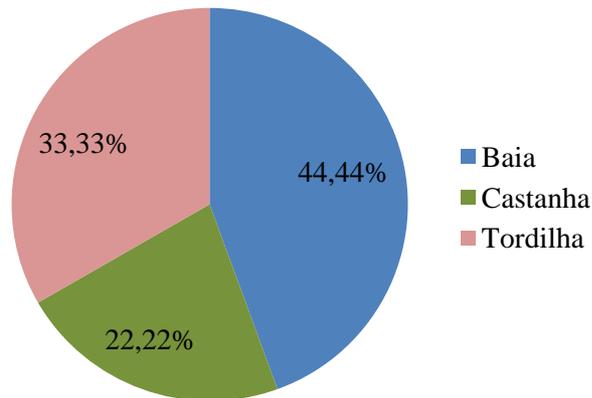


Figura 4 - Frequência de pelagens das fêmeas remanescentes do cavalo Nordeste no estado de Piauí.

Há grande diversidade nos tipos de pelagens nos machos castrados no estado de Pernambuco, predominando a pelagem castanha (35,79%) e tordilha (34,74%) (Figura 5). Nos animais do Piauí (Figura 6), predomina a pelagem tordilha (50%), seguida das pelagens castanha (19,57%) e baia (17,39%). As pelagens castanha e tordilha se alternam, para os animais machos castrados nos referidos estados. A expressiva ocorrência da pelagem tordilha pode está associada também à melhor adaptação destes animais às condições ecológicas em que vivem, já que apresentam interpolação de pêlos brancos em todo o corpo, favorecendo melhor proteção sob altas temperaturas.

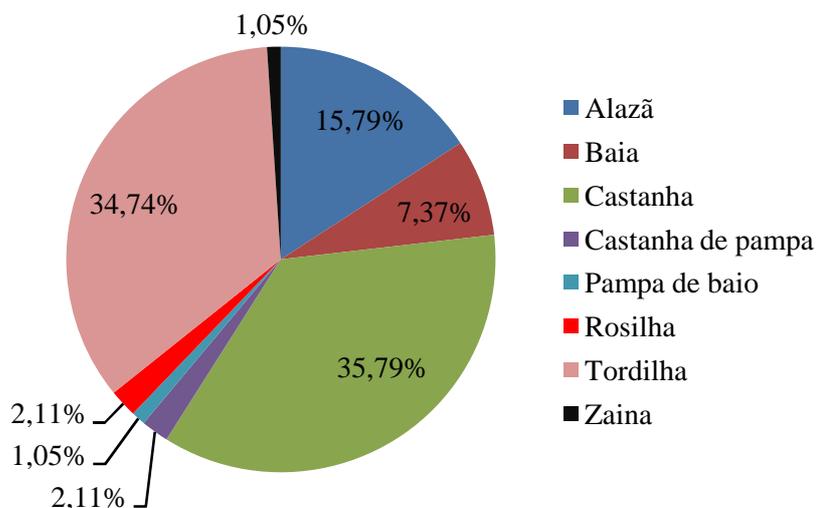


Figura 5 - Frequência de pelagens dos animais castrados remanescentes do cavalo Nordeste no estado de Pernambuco.

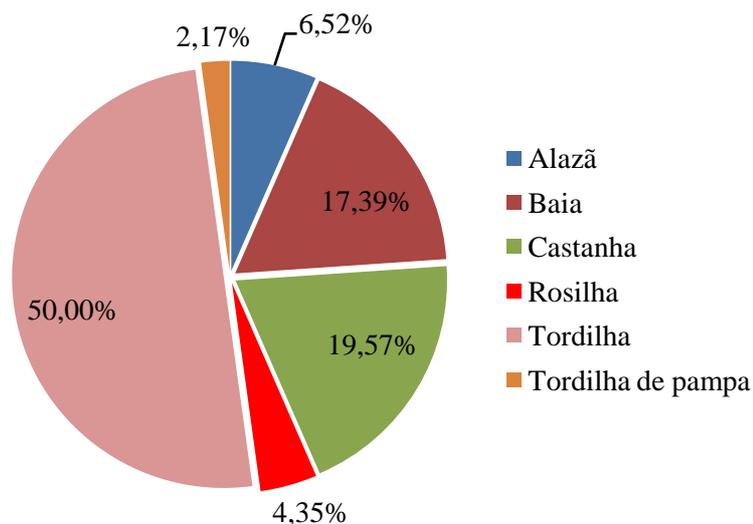


Figura 6 - Distribuição de frequência das pelagens dos machos castrados no estado de Piauí.

Na Figura 7 observa-se a distribuição de frequência do perfil de chanfro para os animais machos, fêmeas e castrados nos estados de Pernambuco e Piauí. A frequência predominante do perfil de chanfro encontrada para todos os animais avaliados nos dois estados foi, em ordem decrescente, o subconvexo, retilíneo e subcôncavo.

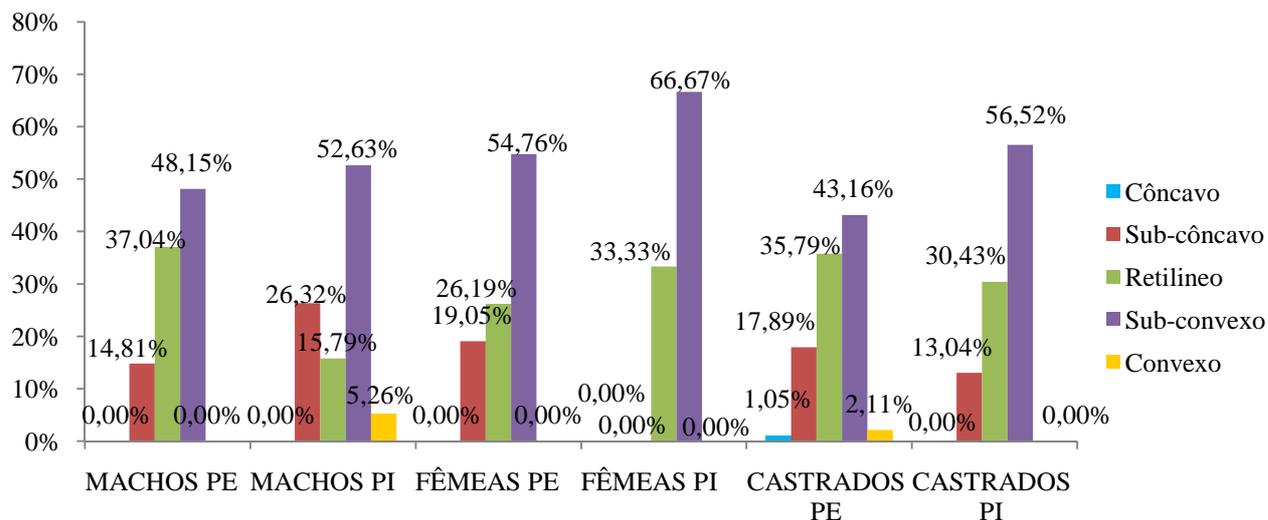


Figura 7 - Frequência do perfil de chanfro dos animais nos estados de Pernambuco e Piauí.

Os perfis convexos e côncavos ocorreram em baixa frequência para os machos do Piauí (5,26%) e castrados de Pernambuco (2,11%). A predominância do perfil de chanfro

subconvexo obtida neste trabalho diferiu dos achados de Travassos (2004), que encontrou maior frequência de animais com perfil reto ou retilíneo em animais do estado de Pernambuco. Entretanto, enquadra no estabelecido pelo padrão racial, em relação ao perfil da cabeça, que deve de retilíneo a subconvexo (ABCCN, 1987).

A presença marcante do chanfro subconvexo ou acarneirado encontrado neste trabalho, pode está associada à raça Bérbere, como uma das formadoras do cavalo Nordestino, pois, de acordo com Costa et al. (1974), a influência do cavalo Barbo no tipo morfológico do cavalo Nordestino é indubitável, comprovada pela semelhança nas características: orelhas mal dirigidas, garupa caída, cauda de inserção baixa e, sobretudo, perfil ligeiramente convexo (acarneirado) — todas transmitidas aos descendentes do cavalo Nordestino.

Com relação à forma do pescoço (Figura 8), observou-se predominância da forma piramidal para todos os animais de Pernambuco e machos do estado do Piauí. A forma de cervo destaca-se nas fêmeas e nos machos castrados do Piauí. A ocorrência da forma de cisne foi muito pequena para as fêmeas de Pernambuco (2,38%) e castrados do Piauí (2,17%). A presença do pescoço de cervo consiste em um defeito desclassificatório em relação ao estabelecido no padrão racial do cavalo Nordestino, pois, segundo Romaszkan & Junqueira (1992), pouco contribui para a velocidade do animal, e, além disso, costuma trazer dificuldades para o cavaleiro pelo fato de manter muito alta a cabeça do cavalo. Já o pescoço com formato de cisne garante um bom equilíbrio nos andamentos curtos. A pequena ocorrência do pescoço de cisne encontrada para os animais castrados do Piauí e as fêmeas de Pernambuco pode ser decorrente de possíveis cruzamentos com animais puros ou mestiços da raça Árabe, medida frequente na região.

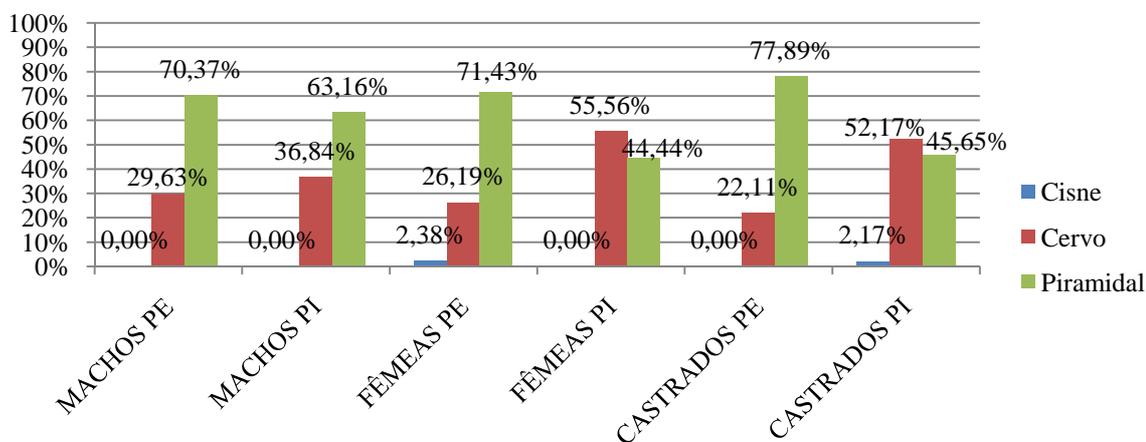


Figura 8 - Frequência dos formatos de pescoço dos animais nos estados de Pernambuco e Piauí.

A forma piramidal predominante encontrada neste trabalho está de acordo com a estabelecida pelo padrão racial, segundo a Associação Brasileira dos Criadores do cavalo Nordestino (ABCCN, 1987).

Na Figura 9 encontra-se a freqüência de coloração dos cascos anteriores dos animais, com predominância de cascos escuros ou pretos, seguido de cascos rajados, mistos e claros ou brancos. Os cascos de coloração escura ou pretos são preferenciais, atendendo ao estabelecido no padrão racial do cavalo Nordestino (ABCCN, 1987). A predominância de cascos escuros, tanto nos membros anteriores como posteriores (Figuras 9 e 10), expressa certamente melhor adaptação dos animais às condições ecológicas em que vivem. Uma das características de adaptação do cavalo Nordestino ao semiárido é possuir cascos altamente duros, resistentes, uma vez que não utilizam ferraduras. A preferência pela coloração escura pode está associada à maior resistência em função da composição química. Faria (2003), por meio de estudo comparativo da composição química de cascos de diferentes colorações, verificou que os teores de umidade, extrato etéreo, zinco e cobre dos cascos escuros de muares e equinos da raça Pantaneira podem estar relacionados à maior resistência dos cascos, ressaltando que somente uma aferição mecânica dessa resistência poderia explicar melhor sua associação com os resultados das análises químicas e histológicas do casco.

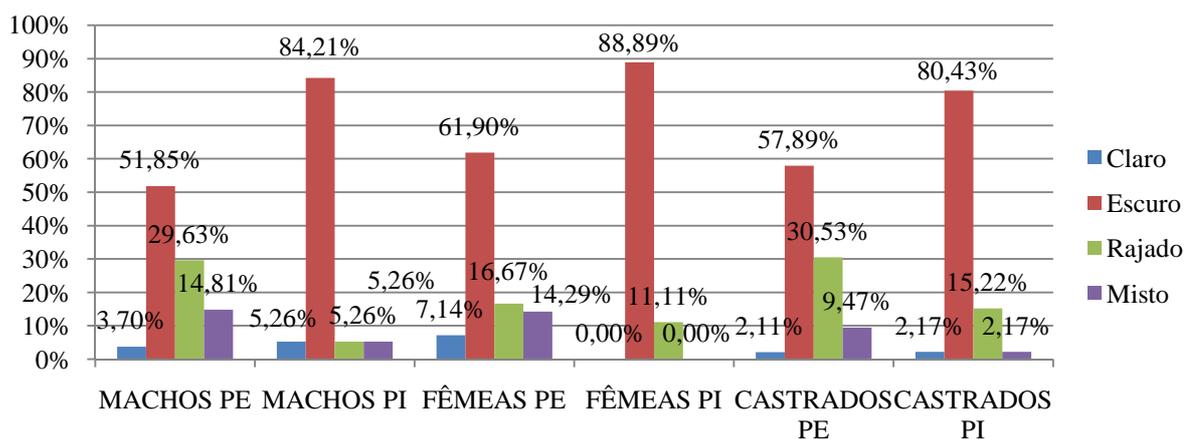


Figura 9 - Freqüência da coloração dos cascos anteriores dos animais nos estados de Pernambuco e Piauí.

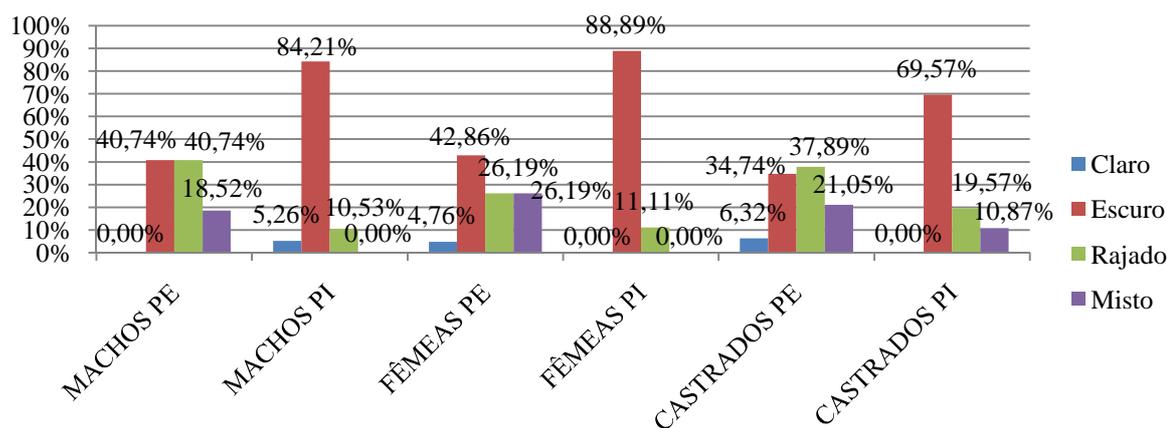


Figura 10 - Frequência da coloração dos cascos posteriores dos animais nos estados de Pernambuco e Piauí.

Os animais machos de Pernambuco apresentaram a mesma frequência de cascos rajados e escuros e nos animais castrados predominaram cascos rajados. Os animais do Piauí apresentaram uniformidade na coloração escura para os cascos posteriores. No conjunto, observa-se predominância de cascos de coloração escura, seguida da coloração mesclada, clara e mista para os animais avaliados.

Houve predominância de cascos de tamanho pequeno para os machos do Piauí, fêmeas de Pernambuco, fêmeas do Piauí e castrados do Piauí (Figura 11). Nos machos e castrados de Pernambuco, ocorre maior frequência de cascos médios, o que pode ser reflexo dos cruzamentos praticados na região com outras raças, a exemplo do Quarto de Milha e Mangalarga Machador, presentes na região. A predominância de cascos de tamanho pequeno reflete a capacidade adaptativa dos animais ao ambiente e está de acordo com o estabelecido pelo padrão do cavalo Nordestino (ABCCN, 1987).

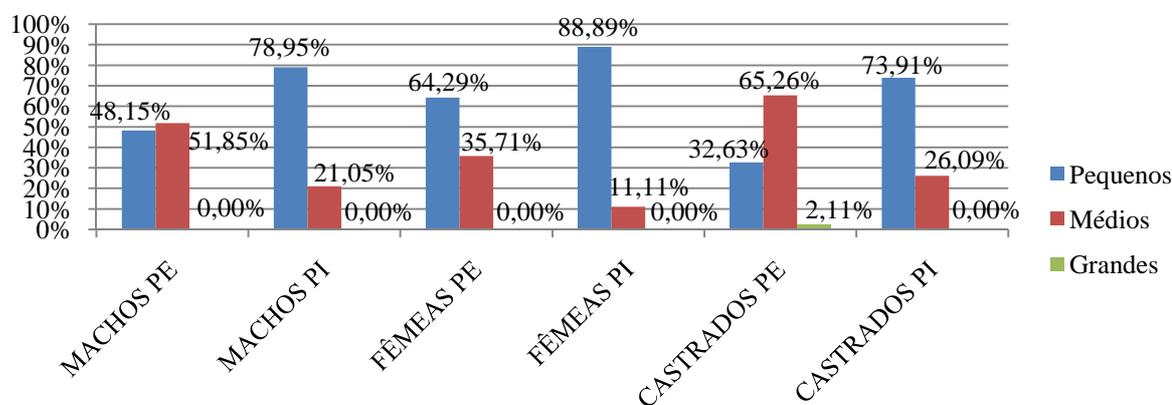


Figura 11 - Frequência do tamanho dos cascos dos animais nos estados de Pernambuco e Piauí.

Os lábios do tipo firme e justaposto foram mais recorrentes (Figura 12), destacando-se maior ocorrência para os animais machos de Pernambuco (70,37%), fêmeas de Pernambuco (50,00%) e machos castrados de Pernambuco (62,26%). Para os animais do Piauí foram predominantes lábios justapostos nos machos (47,37%) e castrados (43,48%). Os animais machos do estado do Piauí apresentaram maior frequência de lábios justapostos. Já as fêmeas, neste mesmo estado, apresentaram maior frequência de lábios relaxados ou belfos (55,56%), característica comum em fêmeas prenhes, fato que necessitaria de mais estudos comprobatórios. Outro aspecto é que animais idosos avaliados neste estudo tenderam a apresentar relaxamento dos lábios, o que pode justificar os resultados obtidos. A presença de lábios relaxados ou belfos constitui um defeito de conformação e é desclassificatória para o animal, como estabelecido no último padrão racial do cavalo Nordestino (ABCCN, 1987).

No estado de Pernambuco, houve maior frequência de animais machos com garupa ligeiramente inclinada, quando comparados aos machos do Piauí, com predominância da garupa derreada (Figura 13). Entre as fêmeas de Pernambuco e Piauí, houve maior frequência de animais com garupa derreada, seguida da garupa inclinada e depois, a garupa ligeiramente inclinada. Quando comparados os animais castrados, há maior frequência para a garupa inclinada, com ocorrência maior em Pernambuco, embora a maior frequência para forma ligeiramente inclinada contemple os machos castrados de Pernambuco. A garupa derreada não é desejável, pois prejudica a funcionalidade do animal, promovendo maior desgaste dos cascos e defeito de aprumos posteriores. Este resultado é diferente do encontrado por Travassos (2004), em que 78% dos animais apresentaram garupa horizontal. A ocorrência de maior frequência da garupa ligeiramente inclinada para os machos de Pernambuco atende ao padrão racial do cavalo Nordestino (ABCCN, 1987).

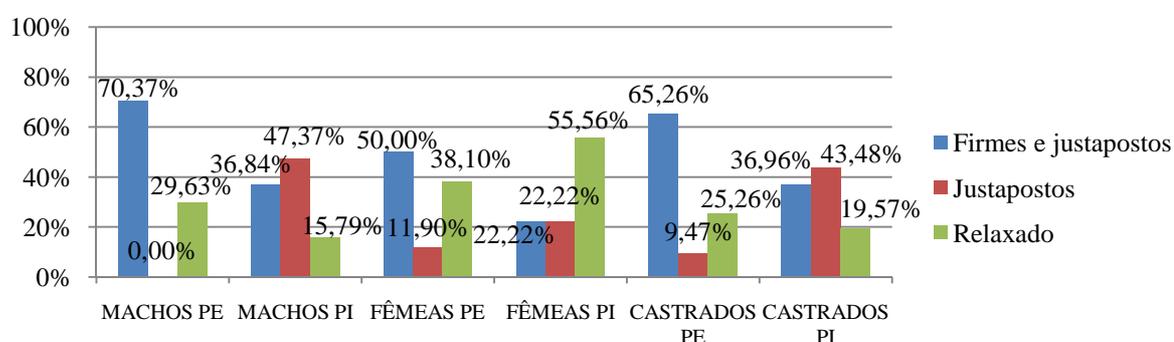


Figura 12 - Frequência da justaposição dos lábios dos animais nos estados de Pernambuco e Piauí.

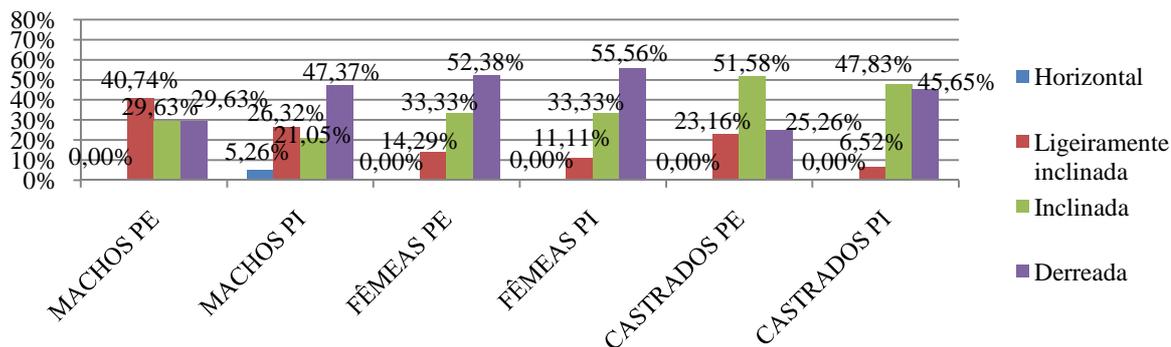


Figura 13 - Frequência da inclinação da garupa dos animais nos estados de Pernambuco e Piauí.

CONCLUSÕES

Os animais avaliados apresentam, em geral, pelagem predominantemente tordilha, chanfro subconvexo, pescoço piramidal, cascos pequenos, escuros ou pretos, garupa derreada e inclinada. Com exceção da inclinação de garupa, a maior frequência destas características atende ao perfil morfológico e faneróptico desejável para o cavalo Nordestino.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DO CAVALO NORDESTINO - ABCCN. **Regulamento do registro genealógico do cavalo Nordestino**. Recife, 1987. 33p.
- CAMARGO, M.X.; CHIEFFI, A. **Ezoognósia**. 1.ed. São Paulo: Instituto de Zootecnia, 1971. 45p.
- COSTA, N.; LOPES DO VAL, L.J.; LEITE, G.U. **Estudo da preservação do cavalo nordestino**. Recife: Departamento de Produção Animal, 1974. 36p.
- DOMINGUES, O. A raça e demais grupos zootécnicos. In: ____ **Introdução à Zootecnia**. 2.ed. Rio de Janeiro: Editora Ministério da Agricultura: SIA, 1960. 378p.
- FARIA, G.A. **Avaliação comparativa da composição química dos cascos de muares e de eqüinos das raças Pantaneira e Mangalarga Marchador**. 2003. 45f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Minas Gerais - Escola de Veterinária, Belo Horizonte.
- JORDANA, J.; PARÉS, P.M. Relaciones genéticas entre razas ibéricas de caballos utilizando caracteres morfológicos (protótipos raciales). **Animal Genetic Resources Information**, v.26, p.75-94, 1999.
- MELO, J.B.; RIBEIRO, M.N.; PIRES, D.A.F.; MACHADO, L.C.S.; SILVA, C.A. Freqüência de pelagens do remanescente do cavalo nordestino, no Município de Juazeiro, Bahia, Brasil. In: SIMPÓSIO IBERO-AMERICANO SOBRE CONSERVACIÓN Y UTILIZACIÓN DE RECURSOS ZOOGENÉTICOS, 11., 2010, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: UFPB, 2010.
- REZENDE, A.S.C.; COSTA, M.D. **Pelagem dos eqüinos: nomenclatura e genética**. 2.ed. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2007. 112p.
- RIBEIRO, D.B. **O cavalo: raças, qualidades e defeitos**. Rio de Janeiro: Publicações Globo Rural, 1988. 318p.
- ROMASZKAN, G.; JUNQUEIRA, J.F.D. **O cavalo**. 4.ed. Belo Horizonte: Itatiaia, 1992. 281p.
- SANTOS, R.F. O cavalo Nordestino. In: ____ **O cavalo de sela brasileiro e outros eqüídeos**. Botucatu: Varela, 1981. 131p.
- STATISCAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **User's guide**. Cary: SAS Institute. Version 9.1. 2005. (CD-ROM).
- TRAVASSOS, A.E.V. **Caracterização fenotípica do cavalo Nordestino no estado de Pernambuco**. 2004. 59f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido à grande quantidade de variáveis zoométricas avaliadas, foi possível identificar variabilidade nas populações remanescentes do cavalo Nordestino, do ponto de vista zoométrico. Os estudos genético-moleculares serão úteis para entender a estrutura genética das populações remanescentes e já se encontram em andamento. Esses estudos, em conjunto, serão de extrema importância para a definição de estratégias de conservação adequadas para esse rico patrimônio genético secular da equideocultura brasileira.

Qualquer estratégia de conservação e manejo da diversidade intraracial deve considerar que as populações remanescentes do cavalo Nordestino estão bastante isoladas geograficamente, o que impede o fluxo gênico, e com grande número de machos castrados. Isto certamente contribuiu para a identificação de dois ecótipos distintos nos dois estados da Federação onde os estudos foram realizados. No estado do Piauí observa-se um tipo de menor porte que o de Pernambuco, o que pode representar uma forma de adaptação às condições locais. Esses aspectos devem ser considerados na definição de futuros planos de conservação.

A presença dos dois ecótipos também sugere revisão do padrão racial.