

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA DE CAPRINOS DA RAÇA CANINDÉ NO
NORDESTE DO BRASIL**

JANAINA KELLI GOMES ARANDAS
Zootecnista

**RECIFE - PE
FEVEREIRO- 2013**

JANAINA KELLI GOMES ARANDAS

**CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA DE CAPRINOS DA RAÇA CANINDÉ NO
NORDESTE DO BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós – Graduação em Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Zootecnia.

Área de concentração: Produção Animal

Comitê de Orientação:

Prof^a. Dr^a. Maria Norma Ribeiro

Prof. Dr. Edgard Cavalcanti Pimenta Filho

Prof^a. Dr^a. Lúcia Helena de Albuquerque Brasil

**RECIFE - PE
FEVEREIRO DE 2013**

Ficha catalográfica

A662c Arandas, Janaina Kelli Gomes
Caracterização fenotípica de caprinos da raça Canindé no
nordeste do Brasil / Janaina Kelli Gomes Arandas. – Recife, 2013.
73 f.

Orientadora: Maria Norma Ribeiro.
Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal
Rural de Pernambuco, Departamento de Zootecnia, Recife, 2013.
Referências.

1. Morfometria 2. Morfologia 3. Conservação 4. Padrão racial
5. Estatística multivariada I. Ribeiro, Maria Norma, orientadora
II. Título

CDD 636

JANAINA KELLI GOMES ARANDAS

**CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA DE CAPRINOS DA RAÇA CANINDÉ NO
NORDESTE DO BRASIL**

Dissertação defendida e aprovada pela banca examinadora em 18 de fevereiro de 2013.

Orientadora: _____

Prof.^a. Dr.^a. Maria Norma Ribeiro, DSc.
(Departamento de Zootecnia/UFRPE)

Examinadores: _____

Prof. Dr. Francisco Fernando Ramos de Carvalho, DSc.
(Departamento de Zootecnia/UFRPE)

Dra. Luciana Shiotsuki, Pesquisadora
(Embrapa Caprinos e Ovinos)

Prof. Dr. George Rodrigo Beltrão Cruz, DSc.
(Departamento de Zootecnia/UFPB)

**RECIFE - PE
FEVEREIRO DE 2013**

BIOGRAFIA DO AUTOR

JANAINA KELLI GOMES ARANDAS, nascida em 07 de Julho de 1986, filha de Antonio Carlos Gomes Arandas e Maria do Socorro Oliveira, natural de Recife – PE, iniciou o curso de graduação em Zootecnia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, no ano de 2005, concluindo-o em Dezembro de 2010. Em março de 2011, ingressou no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração em Produção Animal, da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, concluindo em fevereiro de 2013.

*"Foi o tempo que dedicaste à tua rosa que tornou a tua rosa
tão importante."*

(Saint-Exupéry)

*"Porque eu sei os planos que tenho para você. Planos para
prosperar, planos de dar-lhes esperança e um
futuro."*

(Jeremias 29:11)

“Ao meu lindo Deus, aos meus queridos pais, ao meu amado filho, minha querida irmã, minhas amáveis avós e tias, meu amado e inesquecível avô “*in memorian*” e ao meu marido”.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ser fiel e me abençoar nessa linda caminhada.

Ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, da Universidade Federal Rural Pernambuco, pela oportunidade de realização do curso de Pós-Graduação.

À Prof^a. Dr^a. Maria Norma Ribeiro, por sua orientação, paciência, amizade, confiança e pelos valiosos conhecimentos transmitidos.

Ao Prof. Dr. Edgard Cavalcanti Pimenta Filho e a Prof^a. Dr^a. Lúcia Helena de Albuquerque Brasil, pela co-orientação.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da UFRPE, por toda a contribuição em minha formação.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Banco do Nordeste – BNB, pelo financiamento do Projeto.

A Universidade Federal da Paraíba, por disponibilizar o transporte durante os períodos de coleta dos dados.

Aos criadores da Raça Canindé, pela disponibilidade em contribuir com a pesquisa e por serem sempre receptivos.

Aos meus amados pais Carlos Arandas e Socorro Oliveira, por todo estímulo, confiança, compreensão, amor, dedicação, e principalmente pelo dom da vida.

Ao amor da minha vida, meu amado filho Caio, seu amor é minha inspiração. Obrigada meu filho. Te amo infinitamente!

A minha querida irmã Juliana Arandas, minha companheira de longas madrugadas de estudo, por todo apoio incondicional, pelo incentivo, por sempre acreditar em mim.

As minhas queridas Avós Marcionila Oliveira e Isabel Arandas, por toda paciência, amor e carinho.

Ao meu amado e inesquecível Avô Jonatas Davi Arandas “*in memoriam*”, por seu exemplo de dignidade, sua bondade e por todo seu amor.

Ao meu Marido Flávio Spinelli, por seu amor e apoio durante essa caminhada.

As minhas tias Célia Arandas e Maria Arandas, pelo amor, carinho e inúmeros incentivos para continuar lutando.

Ao meu tio Jorge Rodrigues, por todo incentivo, amor e confiança.

As amigas da Pós-Graduação, Rejane, Denea, Ítala, Bárbara, Laís, Lucíola, Janiele, Juliana, em especial a minha grande amiga Rosália de Barros Nascimento, por estar sempre disposta a me ajudar, pelo carinho e amizade.

A amiga Núbia Vieira da Universidade Federal da Paraíba, por sua amizade e companheirismo durante as coletas.

Aos caprinos da raça Canindé, meus companheiros durante esses dois anos, pela oportunidade de estudá-los e pelos conhecimentos adquiridos.

Por fim, a todos que, de maneira direta ou indireta contribuíram para a realização deste trabalho.

Muito Obrigada a Todos!

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	12
LISTA DE FIGURAS.....	14
RESUMO.....	15
ABSTRACT.....	17
1. INTRODUÇÃO.....	19
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	21
2.1. Caprinos Locais e sua Importância para Região Nordeste do Brasil.....	21
2.2. A Raça Canindé.....	22
2.3. Diversidade Genética e sua Importância.....	24
2.4. Conservação de Recursos Genéticos.....	26
2.5. Caracterização Fenotípica.....	27
2.6. Análise Multivariada Aplicada a Caracterização Racial.....	29
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32
4. CAPÍTULO 1. Caracterização Morfoestrutural de Caprinos da Raça Canindé no Nordeste do Brasil.....	40
Resumo.....	41
Abstract.....	42
Introdução.....	42
Material e métodos.....	43
Resultados e discussão.....	46
Conclusões.....	54
Referências Bibliográficas.....	54
5. CAPÍTULO 2. Utilização de Análise Multivariada para Caracterização fenotípica de caprinos da raça Canindé.....	58
Resumo.....	59
Abstract.....	60
Introdução.....	60
Material e métodos.....	61
Resultados e discussão.....	63

Conclusões.....	71
Referências Bibliográficas.....	71

LISTAS DE TABELAS

CAPÍTULO 1

Tabela 1. Médias (cm) e seus respectivos desvios padrão (D.P.) e coeficientes de variação (C.V.) para as características avaliadas, em caprinos da Raça Canindé	46
Tabela 2. Médias (cm) e seus respectivos desvios-padrão, coeficientes de variação (C.V.) e valor da significância para as características morfométricas avaliadas, de acordo com o sexo dos animais.....	48
Tabela 3. Médias (cm) e seus respectivos desvios-padrão para as características morfométricas avaliadas, de acordo com o estado.....	49
Tabela 4. Médias (%), desvios padrão (D.P) e Coeficiente de variação (C.V) dos Índices Zoométricos de caprinos da raça Canindé no Nordeste do Brasil.....	50
Tabela 5. Média, desvio padrão, coeficientes de variação (C.V.) e valor da significância dos Índices Zoométricos para caprinos da raça Canindé, de acordo com o sexo.....	51
Tabela 6. Distribuição de frequências das características morfológicas em caprinos da raça Canindé no Nordeste do Brasil.....	52
Tabela 7. Distribuição de frequências das características morfológicas em caprinos da raça Canindé nos estado de Pernambuco (PE), Paraíba (PB), Rio Grande do Norte (RN) e Bahia (BA), Nordeste do Brasil.....	53

CAPÍTULO 2

Tabela 1. Correlações de Pearson entre as variáveis morfométricas avaliadas em caprinos da Raça Canindé.....	64
Tabela 2. Fatores, autovalores, e porcentagem da variância por fator, e variância total.....	66
Tabela 3. Pesos dos Fatores para as 11 medidas morfométricas de caprinos da raça Canindé.....	67
Tabela 4. Distância de <i>Mahalanobis</i> com base nas características morfométricas e morfológicas de caprinos da raça Canindé entre os estados.....	67
Tabela 5. Estrutura canônica total com base nas características morfométricas e	

morfológicas de caprinos da raça Canindé..... 68

Tabela 6. Percentagens de classificação de indivíduos por estado utilizando análise discriminante..... 70

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1. Rebanho característico de animais da raça Canindé – Boa Vista/Paraíba.....	24
---	----

CAPÍTULO 1

Figura 1. Localização geográfica dos rebanhos avaliados.....	44
---	----

Figura 2. Medidas morfométricas utilizadas para a caracterização da raça.....	44
--	----

CAPÍTULO 2

Figura 1. Dendograma obtido a partir da distância euclidiana e o método de agrupamento, evidenciando as relações entre as 11 variáveis morfométricas.....	65
--	----

Figura 2. Representação canônica das variáveis morfométricas e morfológicas associada aos amostrados por estado.....	69
---	----

Figura 3. Representação da análise de correspondência das variáveis morfológicas associada aos indivíduos por estado em plano bidimensional.....	71
---	----

RESUMO

ARANDAS, Janaina Kelli Gomes. **Caracterização fenotípica de caprinos da raça Canindé no Nordeste do Brasil**. 2013. Dissertação. (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Os caprinos da raça Canindé caracterizam-se como animais altamente adaptados, condição essa adquirida devido ao processo de seleção natural e artificial a que foram submetidos ao longo do século. Porém a utilização de reprodutores de raças exóticas em cruzamento como alternativa para aumento da produtividade tem se tornado prática comum nas últimas décadas na caprinocultura no Nordeste do Brasil. Este fato tem contribuído para perda das características raciais dos rebanhos locais, pondo em risco esse recurso genético dotado de grande variabilidade e de importância histórica e social. A caracterização é uma importante ferramenta no processo de conservação de uma raça em situação de risco. Os objetivos deste trabalho foram: Caracterizar fenotipicamente caprinos da raça Canindé distribuídos em rebanhos no Nordeste do Brasil através de caracteres morfométricos e morfológicos; Utilizar diferentes técnicas de análise multivariada para auxiliar no processo de caracterização da raça. As variáveis morfométricas utilizadas foram: (LCb = longitude da cabeça; LR = largura da cara; LC = largura da cabeça; CC = comprimento do corpo; PT = perímetro torácico; AC = altura da cernelha; ARS = altura da região sacral; LG = largura da garupa; LoG = longitude da garupa; PC = perímetro da canela; TO = tamanho da orelha) e seis índices zoométricos: índice corporal (ICo), índice corporal relativo (ICR), índice de relação do perímetro torácico (IRPT), índice cefálico (ICef), índice metacarpo-torácico (IMT), e índice pélvico-transverso (IPT). As variáveis morfológicas de herança genética utilizadas foram: presença ou ausência de chifre, barba, brincos, politetia, pêlo curto ou longo. Para a caracterização morfométrica e para os traços morfológicos foram utilizados dados de 234 animais (29 machos e 205 fêmeas) distribuídos em rebanhos nos estados de Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Bahia, região Nordeste do Brasil. Para as análises multivariadas foram amostradas 150 fêmeas adultas. Com base nas características morfométricas foi possível verificar diferenças entre os rebanhos avaliados nos diferentes estados da federação. Os animais pertencentes a rebanhos criados nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte apresentaram características mais desejáveis para a raça Canindé. Os índices zoométricos obtidos permitiram classificar os animais como dolicocefalos, mediolíneos, com pernas, tórax e esqueleto bem desenvolvidos e boa capacidade de produção de carne, tendo a raça padrão morfológico semelhante às demais raças locais brasileiras e adequado ao sistema de criação extensivo. Os animais avaliados apresentam chifres, pelo curto, sem brincos, com

baixos índices de politetia, sendo que animais com barbas podem ser observados apenas em alguns dos estados avaliados. Pela análise fatorial foi possível verificar que as variáveis LCb, LR, AC, ARS e CC, foram as que retiveram maior percentagem de variação, sendo pois as mais indicadas para futuros estudos de caracterização morfométrica de caprinos da raça Canindé. A análise canônica permitiu evidenciar a importância das variáveis morfológicas para diferenciação fenotípica, sendo o pelo, politetia, brinco e barba as mais importantes. Pela análise discriminante foi possível classificar os indivíduos avaliados de acordo com sua localidade. A análise de correspondência permitiu verificar a forma de dispersão e agrupamento dos indivíduos avaliados por Estado. O estudo fenotípico permitiu concluir que existe grande diversidade de fenótipos dentro da raça nos diferentes estados da Federação, que pode ser usada com êxito em um programa de conservação da raça.

Palavras-Chave: morfometria, morfologia, conservação, padrão racial, estatística multivariada.

ABSTRACT

Arandas, Janaina Kelli Gomes. **Phenotypic characterization of goat breed Canindé in northeastern Brazil**. 2013. Dissertation. (Master of Animal Science). Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Goat breed Canindé is characterized as highly adapted animals, a condition acquired due to natural and artificial selection process they have undergone over the century. But the use of breeding exotic breeds in crossing as an alternative for modernization of the production system has become a common practice in recent decades in goats in northeastern Brazil. This fact has contributed to loss of the racial characteristics of native herds, endangering this genetic resource endowed with great variability and historic and social importance. Characterization is an important tool in the conservation process of a breed at risk. The aims of this work is to phenotypically characterize goat breed Canindé, distributed in herds in northeastern Brazil through morphological and morphometric characters and use different techniques of multivariate analysis to assist in the process of breed characterization. The morphometric variables used were head longitude (HL), face longitude (FL), head width (HW), body length (BL), thoracic perimeter (TP), withers height (WH), sacral region height (SRH), rump width (RW), rump longitude (RL) cannon perimeter (CP), ear size (ES) and six zoometric indexes: Body Index (BI), Relative Body Index (RBI) Index for Relation of Chest Perimeter (IRCP), Cephalic Index (CI), Metacarpal-Thoracic Index (MTI), and Transverse-Pelvic Index (TPI). Morphological variables of genetic inheritance used were: presence or absence of horns, beard, earrings, extra nipples, short or long fur. For morphometric characterization and morphological traits were used data of 234 animals (29 males and 205 females) distributed in herds in the states of Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte and Bahia, northeastern Brazil. For multivariate analyzes, we sampled 150 adult females. Based on morphometric characteristics we observed differences between the herds evaluated in different states. The animals belonging to herds bred in the states of Paraíba and Rio Grande do Norte showed the most desirable characteristics for the goat breed Canindé. The morphometric indexes obtained allowed in classifying the animals as dolichocephalic, medium shape, with well-developed legs, chest, and skeleton and good capacity for meat production, having the morphologic pattern breed similar to other native Brazilian breeds and suitable for extensive breeding system. The evaluated

animals showed horns, short fur, no earrings, with low rates of extra nipples; being that bearded animals can be observed only in some of the evaluated states. Analyzing factor, it was possible to verify that the variables HL, FL, WH, SRH and BL were those ones that retained the higher percentage of variation; being the most suitable for future studies on morphometric characterization of goat breed Canindé. The canonical analysis has highlighted the importance of morphological variables for phenotypic differentiation, being presence of fur, extra nipples, earring and beard the most important of them. By discriminant analysis, it was possible to classify individuals evaluated according to their locality. Correspondence analysis showed the form of dispersion and clustering of individuals assessed by the state. The study concluded that there is phenotypic diversity of phenotypes within the race in different states of the country, which can be used successfully in a program to conserve the breed.

Key-words: morphometry, morphology, conservation, breed standard, multivariate statistics.

1. INTRODUÇÃO

As raças de animais domésticos se desenvolveram ao longo dos séculos tanto por seleção natural quanto artificial. Através da seleção natural, apenas aquelas espécies que podiam resistir a uma determinada condição particular sobreviviam. Na seleção artificial ocorre à ação do homem, pela quais diferentes variedades domésticas foram selecionadas. Este processo de seleção das características de interesse é extremamente lento e gradual, os humanos selecionaram raças com base em características físicas e produtivas para atender às suas necessidades e requisitos (GHOTGE & RAMDAS, 2003).

A espécie caprina (*Capra hircus*) é a mais vastamente distribuída no mundo, sendo a primeira espécie leiteira a ser domesticada (DOMINGUES, 1968), possivelmente no oriente médio (HEISER JUNIOR, 1977). Esta espécie é muito importante para agricultura e para produção de alimentos e resultou de um processo de domesticação, de seleção natural, tendo adquirido características de adaptação particulares.

As raças de caprinos locais guardam uma diversidade genética única e que difere das raças melhoradas, devendo ser conservada, uma vez que seus agrupamentos genéticos ou raças desempenham papel importante na economia, na formação histórica e cultural de vários povos.

No Brasil várias raças caprinas locais foram constituídas no período colonial. Os primeiros caprinos foram introduzidos no Brasil entre os séculos XVI e XVIII e neste período o conceito de raça ainda não era conhecido, no entanto, estes animais já possuíam características fenotípicas peculiares (MACHADO, 1995).

Atualmente a região Nordeste do Brasil apresenta o maior efetivo de caprino do país. Neste cenário destacam-se as raças locais, que apresentam características de adaptação particulares as condições edafoclimáticas do semiárido nordestino, prevalecendo principalmente na produção familiar (NOGUEIRA FILHO, 2003).

As raças modernas entraram no Brasil somente no século XIX (MACHADO, 1995), tornando-se essas uma ameaça constante as raças locais existentes. A utilização de reprodutores de raças exóticas em cruzamento como alternativa de aumento da produtividade tem se tornado prática comum nas últimas décadas na caprinocultura no Nordeste do Brasil. Esta medida tem causado modificações na estrutura genética das

1 raças locais (ROCHA et al., 2007) e perda das características raciais, pondo em risco
2 esses recursos genéticos dotados de grande variabilidade genética.

3 A conservação das populações ou raças refere-se a medidas que são tomadas
4 com vista a garantir a sobrevivência de uma população de animais (FAO 1992). Um dos
5 grandes obstáculos para conservação de qualquer raça é a falta de caracterização. A
6 escassez de informações sobre sua identidade como grupo genético, suas
7 potencialidades produtiva, reprodutiva e de adaptação, dificultam sua conservação. A
8 descoberta de um nicho mercado é fundamental para inserir a raça no sistema produtivo,
9 valorizando assim os produtos oriundos dela (CHÁCON et al., 2008).

10 Dentre os caprinos locais existentes na região Nordeste do Brasil, destaca-se a
11 Canindé, a qual encontra-se sob ameaças constante. São poucos os estudos de
12 caracterização fenotípica desta raça e os que existem são pontuais (SILVA et al., 2001;
13 RIBEIRO et al., 2004; BARROS et al., 2005; BARROS et al., 2007; BARROS et al.,
14 2008).

15 Diante do exposto, os objetivos desta pesquisa foram caracterizar a morfologia e
16 morfometria de caprinos da raça Canindé no Nordeste do Brasil e utilizar diferentes
17 técnicas de análise multivariada para auxiliar no processo de caracterização da raça e
18 avaliar o grau de perda das características raciais.

19 Os capítulos I e II que compõem esta dissertação foram elaborados na forma de
20 Artigo científico, segundo as normas da Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira
21 (ISSN: 0100-204X).

22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Caprinos Locais e sua Importância para Região Nordeste do Brasil

A espécie caprina adapta-se às mais diversas condições de ambiente e, sua relação com o homem ocorre desde o início da civilização e, foi importante para ajudar na fixação dos primeiros núcleos de assentamentos, fornecendo leite, carne e pele. Atualmente é uma atividade presente em quase todos os países, destacando-se como os maiores produtores a China, Índia e Paquistão que, juntos, somam aproximadamente 46,1% do rebanho global (FAO, 2009).

A criação de caprinos desempenha papel fundamental para economia de países em desenvolvimento e está vinculada principalmente a pequena produção familiar, devido a menor necessidade de investimentos para implantação e manutenção dessa criação quando a comparados a bovinocultura.

O Brasil é um país dotado de características edafoclimáticas apropriadas para a criação de caprinos, cujo rebanho é de aproximadamente 9,2 milhões de animais (IBGE, 2009), incluído entre os quinze maiores produtores mundiais (FAO, 2009).

A espécie caprina foi introduzida na região Nordeste do Brasil no início do período colonial, no ano de 1535, trazidas inicialmente pelos colonizadores portugueses (SUASSUNA, 2003). A introdução de caprinos pode ser considerada medida importante e essencial ao desenvolvimento rural, notadamente na região Nordeste do Brasil, onde segundo o IBGE (2009), encontram-se 90% dos caprinos do Brasil. Essa criação destaca-se no semiárido, onde predomina o sistema extensivo de criação (ROCHA et al., 2009), com animais criados em pastagem nativa. Esse tipo de sistema não suporta animais altamente especializados, que durante a época de baixa disponibilidade de alimento tem seus índices produtivos bastante reduzidos.

Os rebanhos existentes no Nordeste do Brasil são compostos por raças exóticas como Saanen, Anglonubiana, Alpina e Boer, as raças locais Canindé e Moxotó, além dos grupos genéticos Marota, Repartida, Azul e Graúna. No entanto, a maioria dos caprinos existentes nessa região é considerada sem padrão racial definido (SPRD) (MACHADO et al., 2000).

O processo de formação de raças locais está provavelmente associado à fixação eventual de algumas características específicas originadas por diferentes pressões de seleção como clima, parasitas endêmicos, doenças e má nutrição, além da pressão

1 causada pelo homem, fruto da evolução e adaptação de determinada condição ambiental
2 (MARIANTE e EGITO, 2002).

3 Os caprinos introduzidos no Brasil na época de colonização serviram de base
4 para composição genética das raças locais existentes na região Nordeste do Brasil
5 atualmente. Esses animais passaram por um longo processo de seleção natural e
6 artificial os quais promoveram a fixação de características particulares de adaptação às
7 nossas condições locais de criação.

8 Os caprinos de raças locais apresentam grande capacidade de sobrevivência ao
9 clima semiárido (OLIVEIRA, 2004), possuindo grande aptidão para aumento da
10 produção, sem perder adaptações locais (HALL E BRADLEY 1997). Apresentam
11 também múltiplas aptidões como produção de carne, leite, esterco, pele e pelos
12 (WANDERLEY et al., 2003). Em geral, são animais de pequeno porte, pelo curto,
13 orelhas pequenas e eretas e baixa produção de leite, diferenciando-se principalmente
14 pela cor da pelagem.

15 Quando comparadas às modernas raças exóticas, as raças locais podem produzir
16 menos carne e leite. Entretanto, em geral conseguem atender as diversas necessidades
17 dos seus criadores, com baixo investimento, são fáceis de manejar e são menos
18 susceptíveis à doenças, suportando com facilidade as épocas de restrição alimentar e
19 estresse pelo calor. Consequentemente oferecem menos riscos econômicos que as raças
20 exóticas. Portanto, esses animais desempenham papel fundamental na manutenção das
21 populações rurais no semiárido Nordestino, servindo como fonte de renda e proteína de
22 alta qualidade e baixo custo.

23 Porém a utilização de reprodutores de raças exóticas para cruzamento ou
24 substituição dos rebanhos locais tem se tornado prática comum nas últimas décadas na
25 caprinocultura no Nordeste do Brasil. Este fato tem contribuído para atual situação de
26 risco desses recursos genéticos. O desconhecimento do potencial produtivo dessas raças
27 também tem contribuído para a erosão e perda/descharacterização desse patrimônio
28 genético adaptado.

29

30 **2.2. A Raça Canindé**

31 A raça Canindé é local do Nordeste Brasileiro, formada a partir de animais
32 trazidos pelos descobridores como as demais raças locais. Foi descrita em 1915 por

1 Ingleses no Estado do Piauí (CASTRO, 1984), mas somente foi reconhecida como raça
2 pelo Ministério da Agricultura em 1999.

3 Historicamente o nome da raça é oriundo de “Calindé” que lembrava o nome da
4 tanga branca, de algodão rústico, usada pelos escravos. Os escravos vestiam sua
5 "calindé" da mesma maneira que essa cabra também vestia a sua, uma menção a parte
6 baixa do corpo de coloração branca, mantendo-se o restante de coloração preta. Outras
7 afirmações indicam que o nome da raça surgiu possivelmente surgiu na região do Vale
8 do Rio Canindé (ASCCOPER, 2012), no Estado do Piauí, depois da Grande Seca de
9 1877, ocasião em que os rebanhos bovinos foram quase que totalmente exterminados.
10 As cabras dessa pelagem foram encontradas em maior número no Vale do Rio Canindé,
11 no Piauí, fato que contribuiu para que o nome Canindé ter se consolidado. O nome
12 Canindé Este significa "faca pontuda", usada principalmente no Sertão Cearense ou
13 também pode significar as pedras ou lascas rochosas que serviam para afiar lâminas ou
14 peixeiras no sertão do Piauí.

15 Os animais da raça Canindé em geral apresentam cabeça negra, com mancha
16 baia, de tamanho variado, na região da garganta. Na face, uma faixa branca ("lágrima")
17 estreita percorre a arcada orbitária pelo lado interno (cranial), descendo até os lacrimais,
18 ou pouco mais. Os pelos encontrados na parte externa da orelha são negros, claros na
19 parte interna e bordas com focinho negro. A linha branca ventral tem início na base do
20 peito, seguindo pelas axilas, passando pela região inguinal e pelas nádegas, atingindo à
21 base da inserção da cauda, onde os pelos das bordas inferiores são claros. Os membros
22 dianteiros e traseiros são negros na frente e brancos atrás, com exceção dos joelhos que
23 são brancos (na frente e atrás) e os cascos são sempre negros. É comum encontrar
24 animais com pelagem preta e vermelha ao invés de preta e baia. Apresentam chifres de
25 médio tamanho e chanfro retilíneo (Figura 1). Os animais são leves e de pequeno porte,
26 medindo cerca de 55 cm de altura e com peso médio corporal de 33Kg a 40 Kg
27 (RIBEIRO et al., 2004). A prolificidade varia de 1,29 a 1,43 e a mortalidade situa-se de
28 15,0 a 18,6% para animais de até um ano de idade. Para animais com essa idade o peso
29 gira em torno de 15,7 Kg.

30 Apresenta múltiplas funções (leite, carne, pele e esterco) e Santos (apud
31 RIBEIRO, 1999), estimaram produção média diária de leite de 0,760 kg, sendo essa
32 acima da média dos caprinos locais do Nordeste do Brasil (SANTANA, 2000).

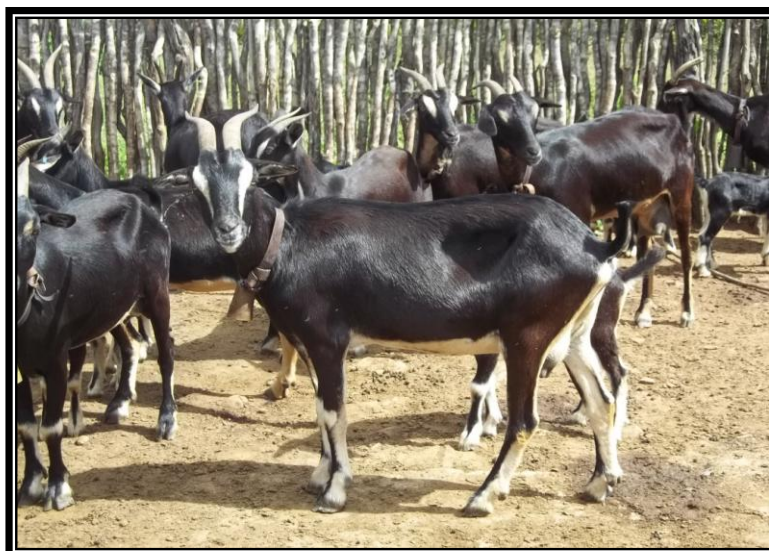


Figura 1. Rebanho característico de animais da raça Canindé – Boa Vista –Paraíba

As áreas de maior ocorrência da raça são os Estados Piauí, Pernambuco, Rio Grande do norte, Paraíba e Bahia (SEBRAE, 2009).

A raça Canindé vem sofrendo processo de diluição genética e, por isso, atualmente, é uma raça considerada ameaçada, conforme indicam alguns estudos como o de Lima et al. (2007).

2.3. Diversidade Genética e sua Importância

A biodiversidade é a variabilidade genética de populações e genes, resultante das variações das espécies ou raças e dos ecossistemas existentes em uma dada região. A biodiversidade animal é fruto de milhares de anos de intervenção humana e natural e seu estudo tem importância direta na preservação ou conservação de espécies e raças, devendo ser utilizadas de forma sustentável para que seus benefícios continuem disponíveis para futuras gerações (FAO, 1998).

A diversidade de uma espécie é resultante das variabilidades intra e interracial. A diversidade genética dentro das espécies de animais domésticos está refletida na variedade de tipos e raças que existem e na variação observada dentro de cada uma delas. O estudo da diversidade é importante para a conservação das raças e sua manutenção em populações é a base para a conservação (YEEH et al., 1996). A diversidade de animais domésticos tem sido alvo de muitos estudos (LENSTRA et al., 2000), os quais permitem caracterizar a estrutura genética das populações, definindo,

1 assim, a quantidade e forma de distribuição dessa diversidade (RIBEIRO et al., 2010).
2 Além disso, o conhecimento da variabilidade genética intra e inter raciais pode gerar
3 elementos para evitar a descaracterização, assim como a extinção de raças e/ou tipos
4 (GAMA, 2004) e seu estudo é de grande interesse para se estabelecer programas de
5 conservação (BARKER et al., 2001).

6 A detecção e quantificação da variabilidade genética também são de grande
7 importância para o melhoramento genético, que busca variantes genéticas de interesse
8 para serem selecionadas (TORGGLER et al., 1995). Esta premissa reside no fato que os
9 cruzamentos envolvendo genitores geneticamente diferentes são os mais convenientes
10 para produzir alto efeito heterótico e, também, maior variabilidade genética em gerações
11 segregantes (RAO et al., 1981).

12 A perda dessa diversidade poderá resultar em prejuízos sociais e também
13 econômicos. A perda de um único tipo ou raça compromete o acesso a seus genes e/ou
14 combinações genéticas, pois cada raça ou população representa, provavelmente, uma
15 combinação única de genes que podem ser úteis para produção animal no futuro. Assim,
16 deve-se manter a máxima diversidade de *pool* genético de cada espécie (EGITO et al.,
17 2002).

18 Em 1992, a Organização para a Agricultura e Alimentação das Nações Unidas
19 (FAO/UNEP) lançou um programa internacional com o objetivo de “salvaguardar e
20 difundir a diversidade genética, inventariar os recursos de cada região, detectar as raças
21 que se encontravam em perigo de extinção e estudar e propor a forma de protegê-las”.
22 Esta medida assume grande importância em países em desenvolvimento, uma vez que
23 nesses países a grande maioria dos recursos genéticos locais encontra-se sob forte
24 ameaça de extinção.

25 A diversidade genética racial é uma importante forma de manter a capacidade
26 natural de responder as mudanças climáticas e a todos os tipos de estresse bióticos e
27 abióticos e sua manutenção intrapopulação é indispensável para sobrevivência de
28 populações locais. Muitas raças ou agrupamentos genéticos locais tendem a diminuir
29 seu tamanho e, até mesmo serem extintos, porque constantemente são utilizados em
30 cruzamentos ou substituídos por raças geneticamente melhoradas (AUDIOT, 1995).
31 Esse tipo de manejo reprodutivo tem se tornado cada vez mais comum em populações
32 de caprinos locais no Nordeste do Brasil.

1 Segundo FAO (2004), a perda de diversidade genética tem sido grandemente
2 promovida pela introdução de raças exóticas não adaptadas a determinadas regiões e uso
3 dessas em cruzamentos indiscriminados. Manejo reprodutivo inadequado a
4 determinadas realidades pode influenciar diretamente na perda de diversidade genética
5 em uma população, podendo levar à perda de alelos raros, promovendo um efeito
6 conhecido como gargalo genético, que contribui para a formação de populações
7 endogâmicas. A perda de diversidade tem como consequência à perda de informações
8 biológicas potencialmente úteis.

9 O conhecimento da variabilidade genética se dá pela comparação de indivíduos e
10 populações por meio de algumas ferramentas que incluem marcadores fenotípicos,
11 genéticos e técnicas estatísticas (GOMES, 2007).

12 Muitos estudos já foram desenvolvidos no Brasil sobre diversidade genética de
13 caprinos com diferentes ferramentas (MACHADO et al., 2000; ARAÚJO et al., 2004;
14 MENEZES et al., 2006; PIRES, 2009; OLIVEIRA et al., 2010; RIBEIRO et al., 2012).

15 Trabalhos com marcadores morfométricos no Brasil foram desenvolvidos por
16 Machado et al. (2000), que utilizaram caracteres morfológicos para o estudo da
17 diversidade genética de cabras SRD do Brasil e cabras da região Mediterrânea. Pires
18 (2009), também com o objetivo de avaliar a diversidade de cabras brasileiras e
19 marroquinas, utilizou esse tipo de marcador, tendo identificado boa quantidade de
20 variação intrarracial.

22 **2.4. Conservação de Recursos Genéticos**

24 A raça, linhagem ou população geograficamente definida é a unidade principal
25 de classificação de um recurso genético animal (RGAn). A utilização e conservação de
26 RGAn é um tema considerado de grande relevância na atualidade e, a justificativa para
27 a conservação desses recursos se deve a importância cultural, ambiental, biológica e
28 econômica, devido a necessidade de garantir o uso desse material genético diante de um
29 futuro incerto, pelas suas características únicas disponíveis e sua associação a cultura e
30 produtos locais (GAMA, 2006).

31 A conservação dos RGAn consiste em um conjunto de medidas adotadas com
32 vista a salvaguardar patrimônios genéticos, notadamente aqueles que estão sob
33 constante ameaça, medida que tem sido prioridade de muitos países ao perceberem que

1 esses animais são essenciais para atender as necessidades humanas (HERSON, 1992,
2 RIBEIRO et al., 2010).

3 As raças locais contém *poll* genético que lhes permite sobreviver em regiões
4 marginais com limitação de recursos (MARIANTE & CAVALVANTE, 2000). Para as
5 condições edafoclimáticas existentes nestas áreas, somente as raças locais adaptadas
6 têm a capacidade de sobreviver e produzir, além de sua importância para o
7 desenvolvimento rural, contribuindo para o equilíbrio ecológico, econômico e social
8 (GAMA, 2006). Esses animais apesar de apresentarem níveis de produções mais baixos,
9 ainda assim conseguem atender as necessidades das comunidades que as detém.

10 Alguns trabalhos desenvolvidos no Brasil indicam alto grau de risco a que estão
11 submetidas às raças locais de caprinos. Lima et al. (2007) fizeram estudo demográfico
12 de caprinos no Estado da Paraíba e constataram que todas as raças ali existentes estão
13 sob forte ameaça. O mesmo foi constatado por Rocha et al. (2002) no Estado de
14 Pernambuco. Verificaram que apenas 9,4% do rebanho são compostos de raças locais
15 com predominância da raça Moxotó. Essa situação é resultado dos cruzamentos com
16 raças exóticas, como a raça Anglo Nubiana, e principalmente a Boer, introduzida com o
17 objetivo de melhorar a produção de carne dos rebanhos locais. Essa realidade gera a
18 necessidade de implantação de programas de conservação, visando a utilização
19 sustentável dos RGAn, visto que uso e conservação dos recursos genéticos são
20 inseparáveis (EGITO et al., 2002).

21

22 **2.5. Caracterização Fenotípica**

23

24 A caracterização genética e fenotípica de animais domésticos pode oferecer
25 informações importantes que poderão auxiliar na tomada de decisões em programas de
26 melhoramento e conservação. A utilização de caracteres étnicos permite caracterizar ou
27 classificar indivíduos de uma população. Estas características podem ser definidas como
28 uma particularidade individual em destaque, que, em maior ou menor grau de variação,
29 pode determinar o tipo étnico a qual um indivíduo pertence (RODERO et al., 1992).

30 A caracterização representa uma das principais etapas de um programa de
31 conservação de recursos genéticos animal, que deve contemplar as seguintes etapas: (1)
32 Identificação das populações através de levantamento do número efetivo dos rebanhos
33 que se encontram Estado crítico de diluição genética; (2) caracterização fenotípica dos
34 animais com características quantitativas (altura de cernelha, perímetro torácico, peso e

1 tamanho de garupa, comprimento do corpo etc.) e qualitativas (cor da pelagem, perfil
2 cefálico, tamanho de orelhas, presença/ausência de chifres, comprimento do pelo etc.),
3 além da caracterização genética com marcadores moleculares para a mensuração das
4 diferenças entre e dentro das populações e por fim, (3) a avaliação do potencial
5 produtivo dos rebanhos (MARIANTE et al., 1999).

6 Um dos grandes obstáculos para conservação de uma raça é a falta de
7 caracterização (CHÁCON et al., 2008) e, dentre esse aspecto, o estudo fenotípico é
8 importante e pode gerar informações muito úteis para a caracterização racial. Mesmo
9 com os avanços da genética molecular e sua utilização na caracterização de raças, a
10 caracterização fenotípica ainda é muito utilizada, pois permitem o conhecimento fácil e
11 barato do perfil de uma raça sendo de grande utilidade em programas de melhoramento
12 e conservação. É, pois, uma estratégia possível de ser utilizada em países com carência
13 de recursos financeiros (MCMANUS et al., 2007).

14 A caracterização fenotípica envolve aspectos do sistema de produção e do
15 animal. No animal, as características morfométricas e morfológicas são de grande
16 utilidade e devem ser sempre contempladas nos estudos. Na caracterização
17 morfométrica as variáveis são mensuráveis e de herança quantitativa. Já na
18 caracterização morfológica as variáveis são de herança qualitativa e levam em
19 consideração a forma dos caracteres como são, como os caracteres de herança
20 mendeliana.

21 Embora as características morfométricas e morfológicas dos animais sejam
22 influenciadas pelo meio, essas têm mostrado bons resultados em estudos de
23 caracterização e diversidade genética. Também apresentam a vantagem de serem de
24 baixo custo e de grande praticidade, contribuindo de forma significativa para os
25 primeiros estudos de diversidade e relações entre populações (MACHADO, 2003).

26 As principais medidas tomadas em estudos de caracterização racial de caprinos
27 são a longitude da cabeça (LCb), largura da cara (LR), largura da cabeça (LC), tamanho
28 da orelha (TO), perímetro da canela (PC), altura da cernelha (AC), altura da região
29 sacral (ARS), comprimento do corpo (CC), tamanho da orelha (TO), perímetro torácico
30 (PT), altura da região sacral (ARS), largura da garupa (LG) e longitude da garupa (LoG)
31 (HERRERA et al., 1996; ZEPEDA et al., 2002; DOSSA et al., 2007; ROCHA et al.,
32 2007; NASCIMENTO, 2010)

1 No Brasil, estudos de caracterização racial de caprinos são recentes e a maioria
2 não segue protocolo padrão (RIBEIRO, 2009). Destacam-se os estudos de Rodrigues et
3 al. (1990), Machado et al.(2000), Silva, et al. (2004), Ribeiro et al. (2004) e Rocha et al.
4 (2007). Em outros países da América do Sul, como na Argentina e Venezuela, alguns
5 grupos de caprinos locais já foram caracterizados na última década. Pariacote et al.,
6 (2000) caracterizaram fenotipicamente sub-populações de cabras locais na Venezuela
7 através de 11 variáveis morfométricas e encontraram diferença significativa entre as
8 raças estudadas. Revidatti et al. (2007), em estudos com caprinos crioulos da Argentina
9 por meio de 14 variáveis quantitativas e 10 índices, encontraram homogeneidade entre
10 os animais quanto às características avaliadas. Caprinos locais de Cuba e da Espanha
11 também foram caracterizados em trabalhos realizados por Chacón et al. (2008), que
12 avaliando 8 índices zoométricos de uma amostra de cabras crioulas cubanas,
13 observaram que a morfologia da raça corresponde com o biótipo leiteiro. Herrera et al.
14 (1996) utilizando caracteres morfológicos para o estudo da diversidade de cabras locais
15 da Andaluzia, observaram diferenças nas medidas morfométricas entre as raças
16 estudadas e definiram variáveis discriminantes para diferenciação.

17 Os caracteres morfológicos são pouco influenciados pelo ambiente e expressam
18 os genes para presença ou ausência de traços corporais, sendo estes importantes para
19 caracterização morfológica de animais. Os caracteres mais utilizados em estudos para
20 caracterização e agrupamentos de caprinos são presença chifre, brincos, barba e
21 tamanho e pigmentação da pelagem (DJORBINEVA et al., 1986; OLIVEIRA et al.,
22 2006; PIRES, 2009).

23 Oliveira et al. (2006), em avaliação do perfil genético visível de caprinos nativos
24 no Estado de Pernambuco com base no tamanho de pelo, tamanho de orelha, presença
25 ou ausência de chifres, barba e brinco e cor da pelagem, encontraram grande
26 variabilidade nos fenótipos avaliados.

27

28 **2.6. Análise Multivariada Aplicada a Caracterização Racial**

29

30 Várias são as ferramentas estatísticas utilizadas para medir a variabilidade
31 genética entre indivíduos ou entre populações, com base em características
32 morfológicas e morfométricas.

1 As estatísticas multivariadas surgiram por volta de 1901 e atualmente são
2 aplicadas em várias áreas de pesquisa, porém, a escolha do método ou técnica
3 multivariada depende do objetivo da pesquisa (VICINI, 2005).

4 As análises multivariadas são ferramentas bastante úteis nos estudos de
5 caracterização, dada à natureza multivariada dos dados. Seu uso permite avaliar o perfil
6 fenotípico, respeitando a natureza multivariada do fenômeno e, permite redução do
7 espaço amostral pela aplicação de diferentes métodos, complementares e, que ajudam
8 na tomada de decisões. Apesar da utilidade da análise multivariada, seu uso só se
9 justifica quando o conjunto de variáveis a serem analisadas são correlacionadas e a sua
10 eficiência é maior quando as correlações se aproximam de 0,5 (HAIR et al., 2005).

11 Assim, as análises multivariadas consistem em um conjunto de métodos e
12 técnicas que permitem a análise simultânea de medidas múltiplas para cada indivíduo,
13 levando em consideração as correlações existentes entre elas. Ou seja, esses métodos e
14 técnicas contemplam todas as medidas simultaneamente, de modo que as soluções
15 obtidas são mais consistentes (FERREIRA, 2008).

16 A necessidade da utilização da análise multivariada de caracteres no estudo de
17 variação de organismo foi reconhecida há muito tempo por sistematistas e evolucionistas e
18 tem sido bastante útil em estudos de populações com base no fenótipo dos animais, pois
19 permite verificar as diferenças existentes quando todas as variáveis morfológicas e
20 morfométricas são analisadas conjuntamente (GOULD e JOHNSTON, 1972; DOSSA
21 et al., 2007).

22 Dentre essas técnicas, as mais utilizadas em estudos de caracterização são a
23 análise de agrupamento, função discriminante, análise fatorial, componentes principais e
24 análise de correspondência. Todas têm como principal vantagem a possibilidade de
25 aplicação a dados qualitativos e quantitativos e, tem sido bastante utilizadas em estudos
26 de caracterização de caprinos no Brasil e no mundo.

27 No Brasil, Oliveira et al. (2006), Pires et al. (2008) e Nascimento (2010),
28 utilizaram componentes principais para caracterização de caprinos das raças Moxotó e
29 seus mestiços. Deza et al. (2003), em estudo de raças crioulas argentinas observaram
30 grande contribuição dos caracteres morfológicos para a caracterização racial.

31 A viabilidade do uso de componentes depende da redução do conjunto de
32 variáveis originais em poucos componentes, o que pode indicar boa aproximação do
33 comportamento dos indivíduos (CASTELO BRANCO, 2010; CRUZ e CARNEIRO,

1 2006). A maioria dos estudos tem conseguido uma redução do espaço amostral acima
2 de 30% como é o caso de Pietro et al. (2006), em estudos de caracterização de caprinos
3 nativos na Argentina.

4 Uma forma de obter resultados com interpretação prática é a aplicação da análise
5 de componentes principais a análise fatorial. Okpeku et al. (2011), em estudo de
6 caracterização morfológica de caprinos locais na Nigéria, observaram que a análise foi
7 efetiva na redução do espaço amostral, sendo uma ferramenta útil para a elaboração de
8 programas adequados de melhoramento e gestão. Este tipo de análise também tem sido
9 bastante empregado em estudos de caracterização de sistema de produção como o caso
10 de Aleixo et al. (2007), Lopes, (2007) e Chinelatto Neto et al. (2005), que utilizaram
11 essa técnica para caracterização de produtores de leite em diferentes Estados do Brasil.

12 A análise de agrupamento tem sido bastante útil nos estudos de caracterização
13 racial e muitos autores comprovaram sua eficácia para ilustrar as relações entre
14 indivíduos e comportamento entre variáveis (ZAITOUN et al., 2005; TRAORÉ et al.,
15 2008; COSTA, 2010 e YAKUBU et al., 2011).

16 Já a análise discriminante tem sido utilizada para discriminar e classificar
17 indivíduos, alocando-os a seus rebanhos de origem. Traoré et al. (2008) e Yakubu et al.
18 (2011) utilizaram a técnica e obtiveram resultados satisfatórios na discriminação de
19 caprinos locais em Burkina Faso e na Nigéria, tendo conseguido mais de 95% de acerto
20 nas classificações.

21 Todas essas técnicas são utilizadas de forma a complementar resultados e, nesse
22 sentido, a análise canônica também tem sido utilizada com sucesso em estudos de
23 caracterização racial e divergência genética (ZAITOUN et al., 2005; ROCHA et al.,
24 2007; TRAORÉ et al., 2008).

25 A análise de correspondência é outra técnica que auxilia na simplificação da
26 variabilidade de dados multivariados e é geralmente usada para averiguar relações e
27 semelhanças existentes entre linhas e colunas de uma tabela de contingência e,
28 geralmente se aplica a dados categóricos, de caráter qualitativo, como ausência e
29 presença de chifres em caprinos. Nessa forma de análise, o pesquisador pode observar
30 em um mapa as proximidades (similaridades ou dissimilaridades) entre os indivíduos
31 avaliados.

32 Essa técnica vem sendo aplicada a estudos com caracterização com base em
33 dados categóricos (morfológicos) de caprinos a exemplo dos trabalhos de Dossa et al.

1 (2007) com caprinos locais em Benin, Larine et al. (2003) e Roldán et al. (2005) com
2 caprinos locais da Argentina.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

5
6 ALEIXO, S.S.; SOUZA, J.G.; FERRAUDO, A.S. Técnicas de análise multivariada na
7 determinação de grupos homogêneos de produtores de leite. **Revista Brasileira de**
8 **Zootecnia**, v.36, n.6, p.2168-2175, 2007 (supl.).

9
10 ARAÚJO, A.M.; GUIMARÃES, S.E.F.; MACHADO, T.M.M. Diversidade genética
11 em uma população da raça Moxotó no Brasil. In: SIMPÓSIO DA SOCIEDADE
12 BRASILEIRA DE MELHORAMENTO ANIMAL, 5., 2004, Pirassununga. **Anais...**
13 Pirassununga: Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal, 2004.

14
15 ASCCOPER – **Associação dos Criadores de Caprinos e Ovinos de Petrolina e**
16 **Região. Raça Canindé.** Disponível em: <<http://www.asccoper.com.br>> Acesso em:
17 18 set. 2012.

18
19 AUDIOT, A. **Rces d'hier pour l'élevage de demain.** Paris: INRA, 229p. 1995.

20
21 BARKER, J.S.F.; TAN, S.G.; MOORE, S.S. et al. Genetic variation within and
22 relationship among populations of Asian goats (*Capra hircus*). **Journal of Animal**
23 **Breeding Genetics**, v.118, p. 213-233, 2001.

24
25 BARROS, E. A.; SILVA, N. M. V.; RIBEIRO, M. N.; ROCHA, L. L.; OLIVEIRA, J.
26 C. V.; SILVA, R.C.B. Perfil morfoestrutural de caprinos da raça
27 Canindé. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE RECURSOS
28 GENÉTICOS – Raças Locais Para O Semi-Árido.1. 2005. Recife. **Anais ...** Recife
29 2005.

30
31 BARROS, E; A.; RIBEIRO, M. N.; ROCHA, L. L.; SILVA, N. M. V. Estudo
32 morfométrico de Caprinos da raça canindé, no Estado de Pernambuco. In: III Simpósio
33 Latino Americano Sobre La Crianza En Forma Sustentable De Pequeños Ruminantes
34 Y Camelidos Sudamericanos, 2007, abancay. **Articulos de investigacion.** Abancay-
35 peru: nilton cesar gomez urviola, v. 1. p. 69-72. 2007.

36
37 BARROS, E. A, RIBEIRO M.N, MASCOLI, A.S, BARBOSA, L.D, SOARES, J.C,
38 Avaliação Morfométrica de Caprinos Locais Criados no Semi-Árido de Pernambuco.
39 In: Congresso Brasileiro de Zootecnia, 17., 2008, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa:
40 Congresso Brasileiro de Zootecnia, 2008.

41
42 CASTELO BRANCO, J.F. **Caracterização fenotípica, sistema de produção,**
43 **distribuição geográfica e aceitação do caprino Nambi no Estado do Piauí.** 2010.
44 75p. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Piauí. Teresina.
45 2010.

- 1 CASTRO, A. de. **A Cabra**. 3 ed. , Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1984. 372p.
2
- 3 CHACON, E; MACEDO, F; MCMANUS, C.; et al. Índices zoométricos de uma
4 amostra de Cabras Crioulas Cubanas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
5 MELHORAMENTO ANIMAL, 7., 2008, São Carlos. **Anais...** São Paulo: Simpósio
6 Brasileiro de Melhoramento Animal, 2008.
7
- 8 CHINELATTO NETO, A.; CASTRO, G. P C.; LIMA, J. E. Uso da estatística
9 multivariada para tipificação de produtores de leite de Minas Gerais. **Organ. Rurais**
10 **Agroind.**, Lavras, v. 7, n. 1, p. 114-121, 2005.
11
- 12 COSTA, M.S, **Inventário e Caracterização de Caprinos do Grupo Naturalizado**
13 **Gurguéia e sua Relação Com os Principais Grupos Genéticos do Semi-Árido do**
14 **Estado do Piauí**. 2010. 81p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Centro de
15 Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí, Teresina. 2010.
16
- 17 CRUZ, C.D.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento**
18 **genético**, Viçosa: UFV, 2ª ed. Revisada. 585 p. 2006
19
- 20 DEZA, C.; BASCUR, I.; PÉREZ, G.; DÍAZ, M. P. Y BARIOGLIO, C. F. 2003.
21 Identificación de variables morfoestructurales y de polimorfismos sanguíneos para la
22 caracterización de cabras criollas e el NO de Córdoba, Argentina. **Agriscientia**. Vol.
23 XX: 69-77. 2003
24
- 25 DJORBINEVA, M.K., S.A. ALEXIEVA et J.J. LAUVERGNE. 1986. **Profils**
26 **génétiques visibles de la chèvre du Sakhar en Bulgarie**. In: Populations
27 Traditionelles et Premières Breeds Standsées D'ovicaprinae Dans le Bassin
28 Méditerranéen, Gontard/Manosque (France). 47, Colloques (eds.) INRA, Paris (Les
29 Colloques de INRA,47). pp: 97-104. 1986.
30
- 31 DOMINGUES, O. **Introdução à Zootecnia**. 3.ed. Rio de Janeiro: Edições SAI, 1968.
32 392p. (Série Didática, 5).
33
- 34 DOSSA, L.H.; WOLLNY, C.; GAULY, M. Spatial variation in goat population from
35 Benin as 323 revealed by multivariate analyses of morphological traits. **Small Ruminat**
36 **Research**, v.73, p.150-324 159, 2007.
37
- 38 EGITO, A. A.; MARIANTE. A. S. ; ALBUQUERQUE, M. S. M. Programa Brasileira
39 de Conservação e Recursos Genéticos Animais. **Archivos de Zootecnia**, v.51, p. 39-
40 52, 2002.
41
- 42 FAO – Report. 1992. **Expert Consultation on the management of global animal**
43 **genetic resources**. Rome, 7-10 April, 1992.
44
- 45 FAO. **Secondary Guidelines for development of national farm animal genetic**
46 **resources management plans: Management of small populations at site**. Rome:
47 FAO, 1998. 215p.
48

1 FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Secondary**
2 **Guidelines for Development of National Farm Animal Genetic Resources**
3 **Management Plans: Measurement of Domestic Animal diversity (MoDAD):**
4 Recommended Microsatellite Markers. Rome, 2004.

5
6 FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Statistical Databases.**
7 Live Animals. 2009a. Disponível em:
8 <http://faostat.fao.org/sit/573/DesktopDefault.aspx?PageID=573>>. Acesso em: 14 dez.
9 2012.

10
11 FERREIRA, D.F. **Estatística multivariada**. 1 ed. Lavras: Ufla, 2008.

12
13 GAMA L. T. Manutenção da variabilidade genética em programas de seleção. In: I
14 SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE RECURSOS
15 GENÉTICOS (Raças locais para o semi-árido) Recife, PE, **Anais...** I Simpósio
16 Internacional De Conservação De Recursos Genéticos. p. 38-44, 2004.

17
18 GAMA, L. T. Programa de seleção e conservação dos recursos genéticos animais: A
19 experiência da Europa mediterrânea. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE
20 BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2006. 43, João Pessoa. **Anais de palestras...** João
21 Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia., p.755-773. 2006.

22
23 GHOTGE, N.; RAMDAS, S. [2003]. Gado e meios de subsistência. In: **Conservação**
24 **e uso sustentável da biodiversidade agrícola**. CIP-UPWARD, GTZ, IDRC, IPGRI e
25 SEARICE, 2003.

26
27 GOMES, D. M. **Variabilidade fenotípica de caracteres vegetativos e reprodutivos**
28 **em população de pupunha (Bactris gasipaes Kunth)**. 2007. Dissertação (Mestrado
29 em Agricultura Tropical e Subtropical), Instituto Agronômico, Campinas – SP. 2007.

30
31 GOULD, S.J. & LOHNSTON, R. F. 1972. **Geographic variation** Ann. Rev. Eco.
32 Syst. 3:457 – 498. 1972.

33
34 HAIR JR., J. F. et al. **Análise Multivariada de Dados**. 5a edição. Porto Alegre:
35 Bookman, 593p. 2005.

36
37 HALL, S. J. G.; BRADLEY, D. G. Conserving livestock breed biodiversity. **Trends**
38 **Ecology Evolution**, v.10, n.7, p. 267-270. 1997.

39
40 HEISER JR. C.B. **Sementes para a civilização**. São Paulo: Edusp, 253p.1977.

41
42 HERRERA, M.; et al. Application of multifactorial discriminant analysis in the
43 morphostructural 328 differentiation of Andalusia caprine breeds. **Small Ruminant**
44 **Research**, v.22, p.39-47, 1996.

45
46 HERSON, E. L. 1992. In situ conservation of livestock and poultry. FAO-UNEP.
47 **Animal Production and Health Paper**, p. 99-112. 1992

48

1 IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária**
2 **Mundial**, Rio de Janeiro, v. 37, p. 1-55, 2009. Disponível em:
3 www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2009/ppm2009.pdf. Acesso em: 19
4 de outubro de 2012.

5
6 LARINE, M.R., TADDEO. H., DOMINGOS, E., PEREZ CENTENO, M., GALLO,
7 L. **Phenotypic differentiation of exterior traits in local criollo goat population in**
8 **Patagônia (Argentina)**, Instituto Nacional de Agropecuaria. INTA – EEA. Bariloche,
9 Argentina, 2003.

10
11 LENSTRA, j. A., et al. Towards a strategy for the conservation of the genetic diversity
12 of European cattle. **Anais: 27th International Conference on Animal Genetics.**
13 **Minneapolis, USA, p. 79. 2000.**

14
15 LIMA, P.J.S., SOUZA, G.F., PEREIRA, J.N.C, TORREÃO, J.F.P, RIBEIRO, M.N.
16 **Gestão Genética de Raças Caprinas Locais no Estado da Paraíba. Archivos de**
17 **Zootecnia**, 56 (sup. 1) : 623-626. 2007.

18
19 LOPES, D. A., **Caracterização de unidades produtoras de leite na área de**
20 **abrangência do escritório de desenvolvimento rural de Jaboticabal – SP. 2007. 85**
21 **p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e**
22 **Veterinárias – Unesp, Jaboticabal. 2007.**

23
24 MACHADO, T. M. M. **Le peuplement des animaux de ferme et l'élevage de La**
25 **chèvre au Brésil avec une étude Du polymorphisme visible de La chèvre Du Ceará.**
26 **(thèse docteur em Sciences). Paris: Université de Paris XI. P. 119-217.1995.**

27
28 MACHADO M M T, CHAKIR M and LAUVERGNE J J 2000 Genetic distances and
29 taxonomic trees between goats of Ceará State Brazil) and goats of the Mediterranean
30 region Europe and Africa). **Genetics and Molecular Biology** 23, 121-125. 2000.

31
32 MACHADO, T.M.M. Marcadores genéticos na conservação e no melhoramento de
33 caprinos. In: SEMINÁRIO NORDESTINO DE CAPRINO-OVINOCULTURA, 6. &
34 CONGRESSO PERNAMBUCANO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 5., 2003,
35 Recife. **Anais...** Recife: SPMV, p.226-231. 2003.

36
37 MARIANTE, A.S. et al. Situação atual da conservação de recursos genéticos animais
38 no Brasil. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS GENÉTICOS PARA AMÉRICA LATINA
39 E CARIBE. 2., 1999 Brasília, DF. **Mesa Redonda...** Brasília, DF: EMBRAPA
40 Recursos Genéticos e Biotecnologia 1999.

41
42 MARIANTE, A.S.; CAVALCANTE, N. 2000. **Animais do descobrimento: raças**
43 **domésticas da história do Brasil.** Brasília, DF: Embrapa- Assessoria de
44 Comunicação Social: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 228p. 2000.

45
46 MARIANTE, A. S.; EGITO, A. A. Animal genetic resources in Brazil: result of five
47 centuries of natural selection. **Theriogenology**, v.57, n.1, Jan 1, p.223-35. 2002.

- 1 McMANUS, C.; PAIVA, S.; MACEDO, F.; LOUVADINI, H. et al. **Caracterização**
2 **genética e fenotípica de ovinos e suínos naturalizados da América do Sul.** Brasília:
3 CNPp, 2007. 75p. [Relatório]
4
- 5 MENEZES, M. P. C. ; MARTINEZ, A. M. ; RIBEIRO, M. N. ; PIMENTA FILHO, E.
6 C.; BERMEJO, J. V. D. Caracterização genética de raças caprinas locais brasileiras
7 utilizando-se 27 marcadores microssatélites. **Revista Brasileira de Zootecnia /**
8 **Brazilian Journal of Animal Science** v. 35, p. 1336-1341, 2006.
9
- 10 NASCIMENTO, R.B. **Caracterização morfoestrutural e do sistema de criação da**
11 **raça Moxotó em seu centro de origem com base no conhecimento local.** 2010. 76p.
12 Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco,
13 Recife, 2010.
14
- 15 NOGUEIRA FILHO, A. Ações de fomento do banco do nordeste e potencialidades da
16 caprinoovinocultura. In: SINCORTE, 2, **Anais ...**João Pessoa, p.43-58. 2003.
17
- 18 OKPEKU, M., YAKUBU, A., PETERS, S. O., OZOJE, M.O., et al. Application of
19 multivariate principal component analysis to morphological characterization of
20 indigenous goats in Southern Nigeria. **Acta agriculturae Slovenica.**, 98 (2) 101,
21 2011.
22
- 23 OLIVEIRA, J. C. V. **Caracterização e Perfil Etnológico de Rebanhos Caprinos nos**
24 **Municípios de Ibimirim e Serra Talhada, Estado de Pernambuco.** 2004. 58F.
25 Dissertação (mestrado em Zootecnia) – Departamento de Pós – Graduação em
26 Zootecnia. Universidade. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2004.
27
- 28 OLIVEIRA, J.C.V. et al. Caracterização e perfil genético visível de caprinos locais no
29 Estado 361 de Pernambuco. **Archivos de zootecnia**, v.55, p 63-73, 2006.
30
- 31 OLIVEIRA, J.C.V. ; RIBEIRO, M.N. ; ROCHA, L.L. ; GOMES-FILHO, M.A. ;
32 DELGADO, J.V. ; MARTINEZ, A.M. ; MENEZES, M.P.C. ; BETTENCOURT, C.M.
33 ;GAMA, L.T. . Genetic relationships between two homologous goat breeds from
34 Portugal and Brazil assessed by microsatellite markers. **Small Ruminant Research**, v.
35 93, p. 79-87, 2010.
36
- 37 PARIACOTE, F.A.; D'ASCENCAO, D.C.; BORGES, C. et al. Características
38 corporales entre subpoblaciones de caprino Criollo. Resultados preliminares. In:
39 Simpósio Ibero-americano Sobre Conservação de Recursos Genéticos Animais, 1,
40 2000, Corumbá - MS. **Anais...** Corumbá - MS: Simpósio Ibero-americano Sobre
41 Conservação de Recursos Genéticos Animais, 2000. CD-ROM.
42
- 43 PIETRO, P.N. Estudio de recursos genéticos: **Indenticacion de variables**
44 **morfoestruturales em la caracteracion de los caprinos nativos de Formosa.**
45 Universidad Nacional del Noroeste. Comunicaciones científicas y tecnológicas,
46 resumn:v.12,2006.
47
- 48 PIRES, L.C.; MACHADO, T.M.M.; ARAÚJO, A.M. et al. Análise de componentes
49 principais no estudo da diversidade genética de caprinos. In: SIMPÓSIO

- 1 BRASILEIRO DE MELHORAMENTO ANIMAL, 8., São Carlos, 2008. **Anais...** São
2 Carlos: SBMA, 2008. CD ROM.
3
- 4 PIRES, L.C. **Estudo da diversidade genética entre populações caprinas com base**
5 **em marcadores morfométricos.** 2009. 115p. Universidade Federal de Viçosa, MG.
6 Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Viçosa. 2009.
7
- 8 RAO, A.V.; PRASAD, A.S.R.; SAI KRISHNA, T.; SECHU, D.V.; SRINIVASAN,
9 T.E. Genetic divergence among some brown planthopper resistant rice varieties. **The**
10 **Indian Journal of Genetic Plant Breeding**, v.41, n.2, p.179-185. 1981.
11
- 12 REVIDATTI, M. A.; PRIETO, P. N.; DE LA ROSA, S.; et al. Cabras criollas de la
13 región norte argentina. Estudio de variables e índices zoométricos. **Archivos de**
14 **Zootecnia**, v.56, p.479-482, 2007.
15
- 16 RIBEIRO, M.N. **Estado de conservação de caprinos naturalizados no Brasil.** 1999.
17 Disponível em: <<http://www.caprtec.com.br/art07>>. Acesso em: 02 de dezembro de
18 2012.
19
- 20 RIBEIRO, N. L.; MEDEIROS, A. N.; RIBEIRO, M. N.; et al. Estimación del peso
21 vivo de caprinos autóctonos brasileños mediante medidas morfométricas. **Archivos**
22 **Zootecnia**, v.53, p.341-344, 2004.
23
- 24 RIBEIRO, M. N. Experiencias de caracterización y mejoramiento de caprinos en
25 Brasil. In: **Caracterización fenotípica de rumiantes menores.** Bariloche, Argentina,
26 2009. (CD-ROM).
27
- 28 RIBEIRO, M. N.; PIMENTA FILHO, E. C. ; CRUZ, George Rodrigo Beltrão ;
29 Arnould, B.L. ; Oliveira, S.M.P. ; Rodrigues, D.S. ; GAMA, Luiz Telo da . Estrutura
30 genética de populações e importância para conservação e melhoramento de raças em
31 perigo. In: XIMENES, L. J. F.; MARTINS, G. A.; MORAIS, O. R.; COSTA, L. A.;
32 NASCIMENTO, J. L. S.. (Org.). **CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA PECUÁRIA**
33 **CAPRINA E OVINA.** 1 ed. Fortaleza: BNB, 2010, v. 5, p. 340-362.
34
- 35 RIBEIRO, M. N. ; SOUSA, B.; MARTINEZ-MARTINEZ, A. ; GINJA, C.
36 ;MENEZES, M.P.C. ; FILHO, E. C. P. ; DELGADO, J.V. ; GAMA, L.T. . Drift across
37 the Atlantic: genetic differentiation and population structure in Brazilian and
38 Portuguese native goat breeds. **Journal of Animal Breeding and Genetics**, v. 129, p.
39 79-87, 2012.
40
- 41 ROCHA, L. L.; RIBEIRO, M. N. ; OLIVEIRA, J. C. V.; SILVA, R. P. Levantamento
42 do número de caprinos naturalizados no Estado de Pernambuco. In: Jornada de Ensino
43 ,Pesquisa e Extensão, 2002, Recife. **Anais ...** I Jornada de ensino pesquisa e extensão.
44 Recife: UFRPE, v. 1. p. 409-410. 2002.
45
- 46 ROCHA, L. L.; BENÍCIO, R. C.; OLIVEIRA, J. C. V.; et al. Avaliação morfoestutural
47 de caprinos da raça Moxotó. **Archivos de Zootecnia**, v.56, p.483-488, 2007.
48
- 49 ROCHA, R.R.C.; COSTA, A.P.R.; AZEVEDO, D.M.M.R.; NASCIMENTO, H.T.S.;

- 1 CARDOSO, F.S.;MURATORI,M.C.S.; LOPES, J.B. Adaptabilidade climática de
2 caprinos Saanen e Azul no Meio-Norte do Brasil. **Arquivo Brasileiro de Medicina**
3 **Veterinária e Zootecnia**, v.61, n.5, p.1165-1172, 2009.
- 4
- 5 RODERO, A.; DELGADO, J. V.; RODERO, E. Primitive Andalusian livestock and
6 their Implications in the discovery of America. **Archivos de Zootecnia**, v.41, p.383-
7 400, 1992.
- 8
- 9 RODRÍGUEZ, P. L.; TOVAR, J. J.; ROTA, A. M.; et al. El exterior de la Cabra
10 Verata. **Archivos de Zootecnia**, v.39, p.43-57, 1990.
- 11
- 12 ROLDÁN, D.L.1; FERNÁNDEZ, J.L. 2 ; SALDAÑO, S.A.2; RABASA, A.E.3;
13 HOLGADO, F.D.4; POLI. M.A. **Caracterización del caprino Criollo del Noroeste**
14 **Argentino**. Veterinaria, (Montevideo) 40 (159-160) 63-67, 2005.
- 15
- 16 SANTANA, C. J.; QUERINO, E. C. S.; COSTA, F. J. T.; MELO JÚNIOR, U. C.
17 **Manual de caprinocultura. Pernambuco: Agronegócios Sebrae, 43p. 2000.**
- 18
- 19 SEBRAE – **Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas.**
20 Disponível em: < [http://www.sebrae.com.br/setor/ovino-e-caprino/o-setor/racas-](http://www.sebrae.com.br/setor/ovino-e-caprino/o-setor/racas-caprino/caninde)
21 [caprino/caninde](http://www.sebrae.com.br/setor/ovino-e-caprino/o-setor/racas-caprino/caninde)>. Acesso em: 18 set. 2012.
- 22
- 23 SILVA, J.V., M.N. RIBEIRO e E.C. PIMENTA FILHO. 2001.Caracterização
24 fenotípica de quatro grupos de caprinos naturalizados no Brasil. In: III SIRGEALC -
25 Simpósio de Recursos Genéticos para Alimentação Latina e Caribe, 3,Londrina,
26 **Anais...** Londrina: Simpósio de Recursos Genéticos. pp. 472-474. 2001
- 27
- 28 SILVA, J. V.; RIBEIRO, M. N.; PIMENTA FILHO, E. C.; SERENO, J. R. B.
29 Caracterización fenotípica de caprinos naturalizados en Brasil. **Archivos de**
30 **Zootecnia, Córdoba, n. prelo, 2004.**
- 31
- 32 SUASSUNA J. [2003]. **Caprinos uma pecuária necessária no Semi-árido**
33 **nordestino**.Disponível em: <<http://www.fundaj.gov.br/docs/tropico/desat/cabra.html>>
34 Acesso em: 12/11/2012.
- 35
- 36 TORGGLER, M. G. F.; CONTEL, E. P. B.; TORGGLER, S. P. **Isoenzimas:**
37 **variabilidade genética em plantas.** Ribeirão Preto: SBG, 186 p, 1995.
- 38
- 39 TRAORE, A., TAMBOURA, H.H., KABORE, A., ROYO, L.J., FERNANDEZ, I.,
40 ALVAREZ, I., SANGARE, M.; et al., 2008. Multivariate analyses on morphological
41 traits of goats in Burkina Faso. **Archivos. Tierz. Dummerstorf** 51, 588-600. 2008.
- 42
- 43 VICINI, L. **Análise multivariada da teoria à prática.** 2005. 215 f. Monografia
44 (Especialização em Estatística e Modelagem Quantitativa) – Universidade Federal de
45 Santa Maria, Santa Maria-RS. 2005.
- 46
- 47 WANDERLEY A. M.; RIBEIRO, M. N.; PIMENTA FILHO, E. C. A Viabilidade da
48 Exploração de Genótipos Caprinos e Ovinos Naturalizados no Semi-Árido. In:
49 SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE. 2,

1 2003. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: 2 ° SINCORTE. 2003. CD-ROM.

2
3 YAKUBU, A., SALAKO A. E, IMUMORIN, I. G. Comparative multivariate analysis
4 of biometric traits of West African Dwarf and Red Sokoto goats. **Tropical Anim**
5 **Health Prod.**, 43:561–566, 2011.

6
7 YEEH, Y.; KANG, S. S.; CHUNG, M. G. Evaluation of the natural monument
8 populations of *Camellia japonica* (Thearaceae) in Korea based on allozyme
9 studies. **Botanical Bulletin of Academia Sinica**, v.37, n.1, p.141-146, 1996.

10
11 ZAITOUN, I. S.; TABBAA, M.J.; BDOUR, S. Differentiation of native goat breeds of
12 Jordan on the basis morphostructural characteristics. **Small Ruminant Research**,
13 v.56, p. 173 – 182, 2005.

14
15 ZEPEDA, D. J. S. et al. Estudio de los recursos genéticos de México: características
16 Morfológicas y morfoestructurales de los caprinos locais de Puebla. **Archivos de**
17 **Zootecnia**, v.51, p.53-64, 2002.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32

CAPÍTULO 1.

**CARACTERIZAÇÃO MORFOESTRUTURAL DE CAPRINOS DA RAÇA
CANINDÉ NO NORDESTE DO BRASIL**

1 **Caracterização morfoestrutural de caprinos da raça Canindé no Nordeste do Brasil**

2
3 Janaina Kelli Gomes Arandas⁽¹⁾, Maria Norma Ribeiro⁽¹⁾, Núbia Michelle Vieira da
4 Silva⁽²⁾, Rosália de Barros Nascimento⁽¹⁾, Edgard Cavalcanti Pimenta Filho⁽²⁾, Lúcia
5 Helena de Albuquerque Brasi⁽¹⁾
6

7 1 Departamento de Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Av. Dom Manoel
8 de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, Recife, Pernambuco, Brasil. E-mail: janaina_arandas@hotmail.com

9 2 Departamento de Zootecnia, Universidade Federal da Paraíba (UFPB) CEP -58397-000, Areia, Paraíba,
10 Brasil.
11

12
13 **Resumo** - A falta de caracterização de qualquer recurso genético representa um dos
14 maiores obstáculos para a conservação, sendo a caracterização uma das primeiras etapas
15 de um programa de conservação. O presente estudo teve por objetivo a caracterização
16 morfológica e morfométrica de 234 caprinos da raça Canindé de rebanhos localizados
17 nos Estados da Paraíba, Rio Grande do Norte, Pernambuco e Bahia, região Nordeste do
18 Brasil. Para caracterização morfométrica foram avaliadas 11 variáveis de natureza
19 quantitativa (LCb= longitude da cabeça; LR= largura da cara; LC= largura da cabeça;
20 CC=comprimento do corpo; PT= perímetro torácico; AC= altura da cernelha; ARS=
21 altura da região sacral; LG=largura da garupa; LoG=longitude da garupa; PC=
22 perímetro da canela; TO= tamanho da orelha), seis índices zoométricos: índice corporal
23 (ICo), índice corporal relativo (ICR), índice de relação do perímetro torácico (IRPT),
24 índice cefálico (ICef), índice metacarpo-torácico (IMT), e índice pélvico-transverso
25 (IPT) e cinco variáveis morfológicas de caráter qualitativo (presença e ausência de
26 brincos, chifres, barba, politetia e comprimento de pelo). Foi possível observar
27 diferenciação entre os animais por Estado da federação, com base nas características
28 morfométricas. Os animais pertencentes a rebanhos criados nos Estados da Paraíba e
29 Rio Grande do Norte apresentaram características mais desejáveis de acordo com o
30 padrão racial. Os valores obtidos para os índices zoométricos permitiram classificar os
31 animais como animais dolicocefalos, mediolíneos, com pernas, tórax e esqueleto bem
32 desenvolvidos e com boa capacidade de produção de carne, com padrão semelhante ao
33 das demais raças locais brasileiras e propício ao sistema extensivo de criação. O
34 caprinos da raça Canindé, em sua grande maioria, apresentam chifres, pelo curto, sem
35 brincos com baixos índices de politetia, sendo que animais com barbas podem ser
36 observados apenas em algumas localidades. Essas informações representam grande
37 contribuição para conservação da raça, um recurso local de grande importância
38 histórica, social e econômica para a região Nordeste do Brasil.
39

40
41 **Termos para indexação:** conservação, morfometria, morfologia, recurso genético
42
43
44

1 **Morphostructural characterization of goat breed Canindé in Northeastern Brazil**

2
3 Abstract –The absence of characterization of any genetic resource becomes one of the
4 major obstacles to the conservation; since characterization is one of the most important
5 strategies of a conservation program. This study aims the morphological and
6 morphometric characterization of 234 goat breed Canindé of herds located in the states
7 of Paraíba, Rio Grande do Norte, Pernambuco and Bahia, northeastern Brazil. For
8 morphometric characterization, 11 quantitative variables were evaluated: head
9 longitude (HL), face longitude (FL), head width (HW), body length (BL), thoracic
10 perimeter (TP), withers height (WH), sacral region height (SRH), rump width (RW),
11 rump longitude (RL), cannon perimeter (CP), and ear size (ES); six morphometrics
12 indexes: Body Index (BI), Relative Body Index (RBI), Index for Relation of Chest
13 Perimeter (IRCP), Cephalic Index (CI), Metacarpal-Thoracic Index (MTI), and
14 Transverse-Pelvic Index (TPI) and five quantitative morphological variables (presence
15 and absence of earrings, horns, beard, extra nipples and fur length). Based on
16 morphometric characteristics, it was possible to observe differences among the animals
17 through the states. The animals belonging to herds bred in the states of Paraíba and Rio
18 Grande do Norte showed the most desirable characteristics, according to the pattern for
19 this breed. The values obtained for the zoometric indexes allowed classifying the
20 animals as dolichocephalic, medium shape, with well-developed legs, chest, and
21 skeleton; with good capacity of meat production, and similar pattern to the other
22 Brazilian native breeds and suitable to the extensive breeding system. Most goat breed
23 Canindé has horns, short fur, no earrings, with low rates of extra nipples, and the
24 animals with beard can be seen only in some locations. This information represents
25 great contribution to the breed conservation, a local resource of great historical, social
26 and economical importance for Brazilian northeastern region

27 Index terms: conservation, genetic resource, morphometry, morphology

28 29 **Introdução**

30 A maioria das raças locais caprinas no Brasil encontra-se em estado avançado de
31 diluição genética. A falta de caracterização de qualquer recurso genético representa
32 grande obstáculo para sua conservação (Chácon et al., 2008), razão pela qual a
33 caracterização é uma das etapas mais importantes em um programa de conservação. A
34 caracterização pode ser feita com base nas características fenotípicas ou
35 morfoestruturais, moleculares, origem, estudo do *habitat*, distribuição geográfica e pela

1 sua produção (Machado & Machado, 2000; Bedotti et al., 2004; Oliveira, 2007; Araújo
2 et al., 2008; Costa et al., 2008; Castelo Branco, 2010).

3 A utilização de características morfoestruturais permite caracterizar ou
4 classificar indivíduos e raças de determinada população. Essas características podem ser
5 definidas como uma peculiaridade individual em destaque que, em maior ou menor grau
6 de variação, determina o tipo de raça ou tipo étnico a qual pertence o indivíduo em
7 questão (Rodero et al., 1992).

8 O conhecimento da morfometria é importante também para a definição da raça,
9 que através de seus índices zoométricos permite definir o porte e a aptidões dos
10 indivíduos avaliados. As medidas corporais, como perímetro torácico, podem indicar a
11 capacidade respiratória e digestiva dos animais (Cavalcante Neto et al., 2006).

12 A caracterização morfoestrutural é uma ferramenta acessível, precisa, de baixo
13 custo e fácil de ser na caracterização racial. As informações sobre o fenótipo do animal
14 permitem a implantação de programas de conservação mais eficientes para raças em
15 situação de risco e para uso posterior em programas de melhoramento (Ribeiro et al.,
16 2004a).

17 Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi caracterizar rebanhos caprinos
18 da raça Canindé de diferentes Estados do Nordeste do Brasil, com base na morfometria
19 e a morfologia, essas informações servirão de base para o estabelecimento de programas
20 de conservação para raça.

21

22

Material e Métodos

23

Métodos de coleta

24 O trabalho foi desenvolvido no período de junho de 2011 a janeiro de 2012,
25 foram coletados dados de 234 (29 machos e 205 fêmeas), caprinos da raça Canindé em
26 rebanhos localizados nos Estados da Paraíba (n =57), Rio Grande do Norte (n=130),
27 Pernambuco (n=12) e Bahia (n=35), região Nordeste do Brasil (figura 1). Estes animais
28 vivem em sistema extensivo de criação, sendo a pastagem local a base da alimentação
29 dos rebanhos.

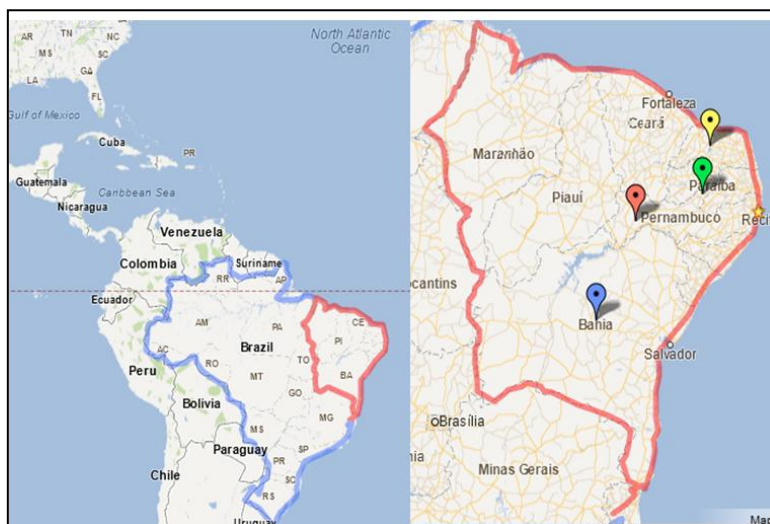


Figura 1. Localização geográfica dos rebanhos avaliados

Caracteres morfométricos estudados

Para caracterizar o padrão morfométrico dos animais foram mensuradas 11 medidas morfométricas de natureza quantitativa (Figura 2), segundo a metodologia Zepeda et al. (2002), com auxílio de uma fita métrica.

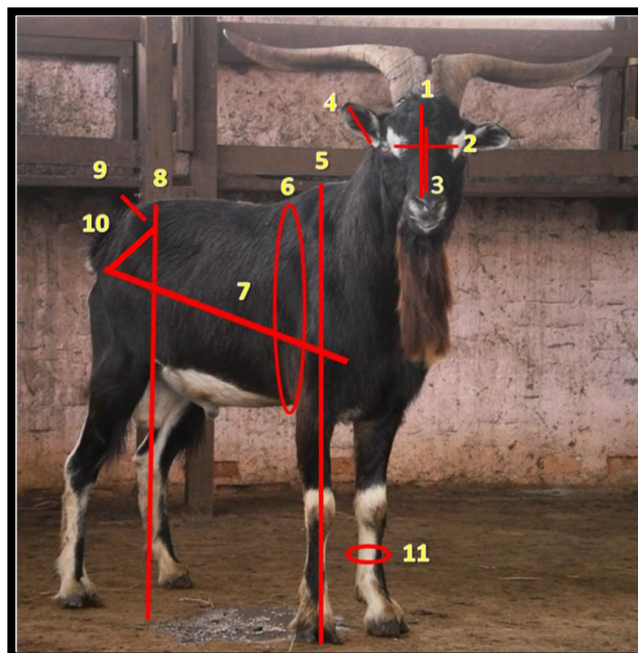


Figura 2. Medidas morfométricas utilizadas para a caracterização da raça

1. Longitude da cabeça ou comprimento da cabeça (LCB) – medida desde o occipital até o lábio inferior.
2. Largura da cabeça (LC) – medida entre os arcos zigomáticos.

- 1 3. Largura da cara (LR) – medida entre a linha imaginaria que une o ângulo interno
2 dos olhos e o ponto mais rostral da parte nasal.
- 3 4. Tamanho da orelha (TO) – medida da base da orelha até a ponta final (externa).
- 4 5. Altura da cernelha (AC) - medido desde o solo ate o ponto mais culminantes da
5 região interescapular.
- 6 6. Perímetro torácico (PT) – medida que parte do ponto de declividade da região
7 interescapular, envolvendo toda região torácica.
- 8 7. Comprimento do corpo (CC) – medida da articulação da escápula-humeral até a
9 extremidade posterior do ísquio.
- 10 8. Alturas da região sacral (ARS) – medida desde o solo ate o ponto mais culminante
11 da região sacral.
- 12 9. Largura da garupa (LG) – medida entre as tuberosidades laterais da coxa.
- 13 10. Longitude da garupa (LOG) – medida entre o ponto mais lateral da tuberosidade
14 coxal e o ponto mais caudal da nádega.
- 15 11. Perímetros da canela (PC) – medida do terço médio da região metacarpiana do
16 membro esquerdo.

17
18 Os seguintes índices zoométricos foram calculados a partir das relações das
19 medidas mensuradas:

- 20
21 1. Índice corporal (ICo): $\text{Comprimento do corpo (CC)} / \text{Perímetro torácico (PT)} \times 100$;
- 22 2. Índice corporal relativo (ICR): $\text{Comprimento do corpo (CC)} / \text{Altura da cernelha}$
23 $(\text{AC}) \times 100$;
- 24 3. Índice de relação perímetro torácico (IRPT): $\text{Perímetro torácico (PT)} / \text{Altura da}$
25 $\text{cernelha (AC)} \times 100$;
- 26 4. Índice cefálico (ICef): $\text{Largura da cabeça (LC)} / \text{Longitude da cabeça (LCb)} \times 100$;
- 27 5. Índice metacarpo - torácico (IMT): $\text{Perímetros da canela (PC)} / \text{Perímetro torácico}$
28 $(\text{PT}) \times 100$;
- 29 6. Índice pélvico - transverso (IPT): $\text{Larguras da garupa (LG)} / \text{Altura da cernelha (AC)}$
30 $\times 100$.

31 **Caracteres morfológicos estudados**

32
33 Para a caracterização morfológica foram observadas a presença e a ausência de
34 características qualitativas de origem morfológicas (pelo curto, presença ou ausência de
35 chifres, barba, brinco e politetia).

1 **Análise de dados**

2 Os dados morfométricos foram submetidos à análise descritiva e de variância,
3 utilizando-se o Statistical Analysis System (SAS, 1999). As médias foram submetidas
4 ao teste de Tukey a 5% de probabilidade.

5 As frequências avaliadas das variáveis morfológicas de natureza qualitativa
6 foram estimadas pelo procedimento PROC FREQ do SAS (1999).

7

8 **Resultados e Discussão**

9 **Dados morfométricos**

10 As médias (cm), desvio padrão e coeficiente de variação para o total de animais
11 avaliados encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Médias (cm) e seus respectivos desvios padrão (D.P.) e coeficientes de variação (C.V.) para as características avaliadas, em caprinos da Raça Canindé

Variáveis	Media \pm D.P. N° 234	C.V (%)
LCb	20,80 \pm 1,50	5,75
LR	12,26 \pm 1,29	9,53
LC	10,82 \pm 1,13	6,83
CC	64,92 \pm 5,63	5,92
PT	76,63 \pm 8,65	6,32
AC	66,61 \pm 4,73	5,15
ARS	66,26 \pm 5,03	5,46
LG	14,01 \pm 1,67	10,29
LoG	15,58 \pm 1,46	7,17
PC	8,75 \pm 1,09	10,76
TO	12,94 \pm 0,94	6,73

12 N°: Número de observações; LCb: Longitude da cabeça; LR: Largura da cara; LC: Largura da cabeça; CC:
13 Comprimento do corpo; PT: Perímetro torácico; AC: Altura da cernelha; ARS: Altura da região sacral; LG: Largura da
14 garupa; LoG: Longitude da garupa; PC: Perímetro da canela; TO: Tamanho da orelha.

15 O coeficiente de variação das características avaliadas foi baixo (11%), indicando
16 precisão nas estimativas e uniformidade das variáveis. Os valores dos coeficientes de
17 variação de LCb, LR, LC, AC, PT, CC, ARS e LoG foram inferiores aos encontrados
18 por Barros et al. (2008), em estudos com caprinos da raça Canindé, cujas diferenças
19 podem estar associadas as diferentes condições ambientais a que estavam os animais nas
20 distintas pesquisas, visto que estes aspectos interferem na morfometria dos animais,
21 mesmo se tratando da mesma raça.

22 Em geral, as médias das características morfométricas, encontradas no presente
23 estudo, indicam que os animais avaliados estão dentro do padrão da raça. Os valores

1 médios encontrados para PC e TO no estudo estão dentro da média observada para raças
2 locais (Silva et al., 2004; Nascimento, 2010). Segundo Rodero et al. (2003), o PC é
3 indicativo da rusticidade do animal e o TO é muito importante na caracterização de
4 raças locais, animais de orelhas pequenas é típica característica de animais nativos e este
5 tem se mostrado como importante descritor racial em vários estudos (Deza et al., 2007).

6 Em geral, os animais avaliados no presente estudo foram mais altos e mais
7 longilíneos que aqueles estudados por Barros et al. (2008), no Estado de Pernambuco, e
8 menos longilíneos que os animais estudados por Silva et al. (2001) nos Estados de
9 Paraíba e Rio Grande do Norte. Mesmo se tratando de estudos com a mesma raça essas
10 diferenças podem estar relacionadas com a influência da composição genética, o manejo
11 reprodutivo adotado nos diferentes rebanhos que pode interferir na morfometria dos
12 animais e os efeitos ambientais, como época de maior ocorrência de chuvas que é
13 propício a maior disponibilidade de alimento, além da influência do ano e mês de
14 coletada de dados.

15 Os resultados permitem verificar que, morfometricamente, a raça Canindé é
16 muito semelhante à raça Moxotó, no que diz respeito ao perfil encefálico, no entanto, os
17 animais da raça Canindé são mais longilíneos e mais altos do que animais da raça
18 Moxotó, segundo estudo realizado por Nascimento (2010) no município de Ibimirim,
19 Estado de Pernambuco. Porém, os animais do presente estudo são menos longilíneos e
20 maiores que os animais do agrupamento genético Azul, avaliados por Ribeiro et al.
21 (2004a) e animais do agrupamento Gurguéia, avaliados por Costa (2010) no Estado do
22 Piauí. As diferenças entre raças são devido à própria composição genética de cada raça.

23 Foram observados maiores valores de coeficientes de variação para os machos,
24 exceto para a variável TO, esse resultado indica maior variação entre animais do sexo
25 masculino (Tabela 2). Observou-se diferenças significativas apenas para as variáveis
26 LCb, LC e PC na análise realizada de acordo com sexo dos animais (Tabela 2).

27 Em geral, os machos apresentaram maiores médias quando comparados às
28 fêmeas avaliadas, exceto para as características CC, PT, LG e TO conforme pode ser
29 visto na Tabela 2. A superioridade dos machos em relação às fêmeas é um fenômeno
30 conhecido por dimorfismo sexual, fato este, comum na maioria das raças e espécies e
31 observado em muitos estudos, como Bedotti et al. (2004), em estudo com cabras locais
32 da Argentina e Barros et al. (2008), em estudos com caprinos da raça Canindé e
33 agrupamento genético Azul, no Brasil.

Tabela 2. Médias (cm) e seus respectivos desvios-padrão, coeficientes de variação (C.V.) e valor da significância para as características morfométricas avaliadas, de acordo com o sexo dos animais.

Variáveis	Machos Nº29	C.V(%)	Fêmeas Nº205	C.V(%)	p-value
LCb	21,46 ± 2,21 ^a	10,30	20,71 ± 1,35 ^b	6,52	0,0114
LR	12,55 ± 1,45 ^a	11,58	12,23 ± 1,27 ^a	10,39	0,2072
LC	11,60 ± 1,50 ^a	12,94	10,72 ± 1,03 ^b	9,61	<.0001
CC	64,21 ± 7,97 ^a	12,41	65,02 ± 5,24 ^a	8,05	0,4672
PT	76,31 ± 2,46 ^a	16,33	76,68 ± 8,01 ^a	10,45	0,8309
AC	67,72 ± 7,18 ^a	10,61	66,46 ± 4,28 ^a	6,44	0,1785
ARS	67,14 ± 7,05 ^a	10,51	66,14 ± 4,68 ^a	7,09	0,3172
LG	13,88 ± 2,14 ^a	15,45	14,03 ± 1,60 ^a	11,44	0,6532
LoG	15,81 ± 1,85 ^a	11,72	15,56 ± 1,40 ^a	9,03	0,3879
PC	9,36 ± 1,05 ^a	11,32	8,67 ± 1,07 ^b	12,43	0,0013
TO	12,65 ± 0,81 ^a	6,43	12,98 ± 0,95 ^a	7,33	0,0813

1 Letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente ao teste de Tukey a 5% (P<0,05); N°: Número de
2 observações; LCb: Longitude da cabeça; LR: Largura da cara; LC: Largura da cabeça; CC: Comprimento do corpo;
3 PT: Perímetro torácico; AC: Altura da cernelha; ARS: Altura da região sacral; LG: Largura da garupa; LoG:
4 Longitude da garupa; PC: Perímetro da canela; TO: Tamanho da orelha.

5

6 Observou-se diferença significativa entre os animais por Estado (p<0,05) sobre
7 as variáveis avaliadas, exceto para a característica LCb (Tabela 3).

8 Percebe-se que os animais criados nos Estados de Pernambuco e Bahia
9 apresentaram as maiores médias de CC, PT, AC, ARS e PC, respectivamente,
10 demonstrando que os animais pertencentes a esses Estados são mais altos e longilíneos
11 que os animais da Paraíba e Rio Grande Norte.

12 Essa superioridade difere do fenótipo dos caprinos locais da região Nordeste do
13 Brasil e pode estar associada à influência de cruzamentos com animais de raças
14 exóticas, medida de manejo frequentemente adotada na região. Esse fato gera a
15 necessidade de um plano de gestão genética para raça como forma de manutenção da
16 variabilidade genética intraracial.

17 Diferenças dessa natureza também foram verificadas em caprinos da raça
18 Moxotó nos Estado da Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte (Rocha et al.,
19 2007), com caprinos Nambi em microrregiões no Piauí (Castelo Branco et al., 2010) e
20 em estudos de caracterização da raça Canindé nos Estados da Paraíba e Rio Grande do
21 Norte (Silva et al., 2004). Esses autores destacaram a influência do local sobre as

1 características avaliadas, já que se tratavam de animais de diferentes Estados ou
 2 microrregiões, criados sob diferentes condições de manejo e clima.

Tabela 3. Médias (cm) e seus respectivos desvios-padrão para as características morfométricas avaliadas, de acordo com o Estado.

Variáveis	Rio Grande do Norte N° 130	Pernambuco N° 12	Paraíba N° 57	Bahia N° 35
LCb	21,08 ± 1,73 ^a	20,62 ± 1,46 ^a	20,32 ± 1,10 ^a	20,64 ± 0,75 ^a
LR	12,40 ± 1,45 ^{ba}	12,08 ± 0,90 ^{ba}	11,78 ± 1,11 ^b	12,60 ± 0,74 ^a
LC	11,12 ± 0,94 ^b	11,75 ± 1,19 ^a	9,74 ± 0,94 ^c	11,17 ± 0,87 ^b
CC	64,07 ± 6,21 ^b	69,04 ± 3,49 ^a	64,12 ± 4,66 ^b	67,94 ± 3,47 ^a
PT	73,29 ± 7,56 ^c	81,16 ± 5,78 ^b	76,18 ± 6,34 ^c	88,20 ± 5,59 ^a
AC	65,76 ± 4,56 ^c	68,41 ± 3,02 ^b	65,39 ± 4,33 ^c	71,15 ± 3,59 ^a
ARS	65,20 ± 5,13 ^b	69,91 ± 3,17 ^a	65,23 ± 4,05 ^b	70,58 ± 3,62 ^a
LG	13,53 ± 1,58 ^{ba}	14,25 ± 2,09 ^a	14,39 ± 1,85 ^a	13,28 ± 1,08 ^b
LoG	15,98 ± 1,45 ^a	15,29 ± 1,45 ^{ba}	14,77 ± 1,44 ^b	15,57 ± 0,94 ^a
PC	8,48 ± 0,73 ^b	9,41 ± 0,79 ^a	8,69 ± 1,05 ^b	9,62 ± 1,71 ^a
TO	13,20 ± 0,88 ^a	12,45 ± 1,07 ^b	12,49 ± 0,97 ^b	12,87 ± 0,68 ^{ba}

3 Letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente ao teste de Tukey a 5% (P<0,05); N°: Número de
 4 observações; LCb: Longitude da cabeça; LR: Largura da cara; LC: Largura da cabeça; CC: Comprimento do corpo;
 5 PT: Perímetro torácico; AC: Altura da cernelha; ARS: Altura da região sacral; LG: Largura da garupa; LoG:
 6 Longitude da garupa; PC: Perímetro da canela; TO: Tamanho da orelha.

7 As menores médias de LCb , LoG , LR, AC, LC e CC foram observadas nos
 8 animais criados no Estado da Paraíba. Os animais do Estado do Rio Grande do Norte
 9 apresentaram menores valores médios de PT, ARS e PC, mas em geral estão de acordo
 10 com o padrão da raça, sendo de pequeno porte, característica extremamente vantajosa
 11 no sistema de criação extensivo onde predominam as raças locais.

12 Observou-se baixa variação em todos os índices Zoométricos avaliados como
 13 pode ser visto na Tabela 4.

14 O ICo é uma medida que permite classificar os animais de acordo com o formato
 15 do seu corpo, podendo ser classificados em longilíneos (maiores que 90%), mediolíneos
 16 (entre 85 e 90%) ou brevelíneos (menores que 85%), segundo Mcmannus, (2001). No
 17 presente trabalho, obteve-se ICo médio de 85,23, com tendência a mediolíneos.
 18 Resultado diferente foi obtido por Ribeiro et al. (2004b), que classificou animais da
 19 mesma raça como brevelíneos com base nesse mesmo índice, o que reflete as diferentes
 20 condições em que os trabalhos foram realizados, como época do ano.

21 Animais com ICR maior que 100 ou menor de 100% são classificados como de
 22 pequeno ou grande desenvolvimento de perna, respectivamente (Mcmannus, 2001).

23

Tabela 4. Médias (%), desvios padrão (D.P) e Coeficiente de variação (C.V) dos Índices Zoométricos de caprinos da raça Canindé no Nordeste do Brasil.

Índices Zoométricos	Media ± D.P. Nº234	C.V (%)
ICo	85,23 ± 7,15	8,39
ICR	97,57 ± 7,00	7,17
ICef	52,11 ± 4,97	9,54
IRPT	114,95 ± 9,10	7,92
IMT	11,48 ± 1,32	11,57
IPT	21,09 ± 2,60	13,92

1 N°: Número de animais avaliados; (ICo) - Índice corporal; (ICR) - Índice corporal relativo; (IRPT) - Índice de relação
2 do perímetro torácico; (ICef) - Índice cefálico; (IMT) Índice metacarpo-torácico e índice pélvico-transverso (IPT).

3 A média do ICR indica que os animais do presente estudo podem ser
4 classificados como tendo grande desenvolvimento de pernas, ou seja, animais com o
5 corpo mais distante do solo. Resultados semelhantes foram encontrados por Ribeiro et
6 al. (2004b) e Nascimento (2010), em estudos com caprinos da raça Canindé e Moxotó,
7 respectivamente.

8 De acordo com a média do ICef os animais do presente estudo podem ser
9 classificados como doliocéfalos, com tendência a mesocefalia. De acordo com Pinheiro
10 Junior (1947), pela classificação adotada por Sanson, os animais doliocéfalos
11 condizem com raças vindas da Ásia (variedades Angorá, Chachemira e do Tibet) e da
12 África (variedades Nubiana, Egípcia e Malteza).

13 A média do IRPT foi superior a 100%, indicando que os animais apresentam
14 grande desenvolvimento torácico, refletindo-se em uma melhor capacidade respiratória
15 (Mcmannus, 2001; Almeida, 2007).

16 A média do IMT (Tabela 4) obtida nesse estudo indica o bom desenvolvimento
17 do esqueleto dos animais avaliados. Bedotti et al. (2004) sugere que, quando o IMT é
18 maior que 10%, o animal possui esqueleto bem desenvolvido, o que é propício ao
19 sistema extensivo de criação e a ambientes adversos. Os animais do presente estudo são
20 criados em sistema extensivo, soltos na caatinga, ambiente considerado adverso para
21 criação de outras raças caprinas ou até mesmo para outras espécies.

22 O IPT indica que os animais avaliados nesta pesquisa possuem boa capacidade
23 para produção de carne, no entanto, a raça Canindé é uma raça de múltiplas funções,
24 características esta comum a maioria das raças caprinas locais Brasileiras. Chácon et al.
25 (2008) encontram valores de IPT semelhantes ao presente estudo com cabras crioulas

1 cubanas, porém esses autores observaram uma maior tendência dessa raça para a
2 produção leiteira.

3 Maiores valores de coeficiente de variação foram observados para os índices
4 Zoométricos IRPT, ICef e IPT e ICo, ICR, IMT para machos e fêmeas,
5 respectivamente. Os coeficientes obtidos podem ser classificados como médios,
6 segundo Gomes (1985), o CV dá idéia da precisão do experimento e, eles são
7 classificados em baixos, quando menores do que 10%; médios, quando de 10 a 20%;
8 altos, quando de 20 a 30% e muito altos, quando maiores do que 30%.

9 Observou-se diferenças significativas apenas para as índices ICR, ICef, e IMT.
10 Em geral as fêmeas apresentaram os maiores valores para ICo, ICR, IRPT e IPT
11 quando comparados aos machos, e menores valores para ICef e IMT (Tabela 5).

Tabela 5. Média, desvio padrão, coeficientes de variação (C.V.) e valor da significância dos Índices Zoométricos para caprinos da raça Canindé, de acordo com o sexo (%)

Variáveis	Machos Nº29	CV (%)	Fêmeas Nº205	CV (%)	p-value
ICo	84,79 ± 5,64 ^a	6,65	85,30 ± 7,35 ^a	8,62	0,7210
ICR	94,80 ± 6,16 ^a	6,49	97,97 ± 7,04 ^b	7,18	0,0224
IRPT	112,21 ± 9,43 ^a	8,40	115,33 ± 9,01 ^a	7,81	0,0836
ICef	54,15 ± 5,53 ^a	10,21	51,82 ± 4,83 ^b	9,33	0,0182
IMT	12,38 ± 0,91 ^a	7,38	11,36 ± 1,33 ^b	11,72	<.0001
IPT	20,56 ± 2,72 ^a	13,27	21,17 ± 2,58 ^a	12,14	0,2402

12 Letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente ao teste de Tukey a 5% (P<0,05); N°: Número de animais
13 avaliados; (ICo) - Índice corporal; (ICR) - Índice corporal Relativo; (IRPT) - Índice de relação do perímetro torácico;
14 (ICef) - Índice cefálico; (IMT) Índice metacarpo-torácico e índice pélvico-transverso (IPT).
15

16 Este resultado é contrário aos encontrados na literatura, uma vez que os machos
17 geralmente apresentam índices zoométricos superiores às fêmeas. O número reduzido
18 de animais machos (n=29) na amostra pode ter contribuído para esses achados.
19

20 **Dados morfológicos**

21 Observa-se maior predominância de animais sem brincos (Wa⁺), tetos normais,
22 pelos curtos (HL⁺), com chifres (Ho⁺) e sem barba (Br⁺) (Tabela 6). Os brincos são
23 determinados por um locus (*locus wattles*) autossômico dominante (Wa), determinado
24 por um par de Alelos Wa^w, que induz a presença de brincos e que é dominante sobre o
25 recessivo Wa⁺, que induz a sua ausência. Segundo Oliveira et al. (2006), não se
26 conhece nenhuma função adaptativa para existência de brincos em caprinos, podendo

1 essa ser considerada uma característica neutra na seleção. Pires (2009), em estudos das
 2 características morfológicas de caprinos de raças exóticas e locais, observou prevalência
 3 de animais sem brincos, ocorrendo com maior frequência nas raças leiteiras
 4 Toggenbourg e Alpina e nas insulares mediterrâneas de Malta e Sicília. Costa (2010)
 5 observou a ausência de brincos (Wa^+) em caprinos Gurguéia no Estado de Piauí.

Tabela 6. Distribuição de frequências das características morfológicas em caprinos da raça Canindé no Nordeste do Brasil.

Alelos	Fenótipo	Número	Frequência
Wa^w	Presença de brinco	24	0,10
Wa^+	Ausência de brinco	210	0,90
Ho^+	Presença de chifre	231	0,99
Ho^p	Ausência de chifre	3	0,01
Br^b	Presença de barba	110	0,47
Br^+	Ausência de barba	124	0,53
HL^L	Pelo longo	16	0,07
HL^+	Pelo curto	218	0,93
-	Presença politetia	18	0,08
-	Ausência politetia	215	0,92

6
 7 O caracter chifres deve-se a expressão de um locus (*locus hornless* – Ho)
 8 autossômico de dominância completa em que o alelo Ho^+ , em homozigose recessiva da
 9 origem ao aparecimento de chifres, e o alelo Ho^p , que é dominante, produz a sua
 10 ausência (Lauvergne et al.,1987). Pires (2009) comenta que a presença de chifre (Ho^+) é
 11 uma característica predominante em caprinos nativos no Nordeste do Brasil. Ela é
 12 fortemente relacionada à intersexualidade em caprinos e, animais mochos são em geral
 13 altamente férteis, porém, existe grande predominância de intersexos (Jorge, 1986).
 14 Machado et al. (2000), em estudos com caprinos SRD em diferentes regiões do Ceará,
 15 observaram alta frequência de animais com chifres, bem como Oliveira et al. (2006),
 16 que observaram alta prevalência de caprinos com chifres no Estado de Pernambuco.

17 O comprimento do pelo está determinado pelo *locus hair* (HL) com dois alelos o
 18 HLL determina pelo longo e HL^+ determina o tipo selvagem. O pelo curto é dominante
 19 sobre o pelo longo, mas apresenta penetrância e expressividade incompleta (Rodero et
 20 al., 1996). O pelo curto (HL^+) é uma característica comum dos caprinos locais do
 21 Nordeste do Brasil e está relacionada a questões de adaptação as altas temperaturas da

1 região. Costa (2010) observou a predominância de pelos curtos em estudos com
2 caprinos do agrupamento genético Gurguéia no Estado do Piauí.

3 Animais com pelo curto (HL^+), com chifres (Ho^+), sem brincos (Wa^w) e tetos
4 normais predominam em todos os Estados da Federação. No entanto, os animais do
5 Estado do Rio Grande do Norte se diferenciam dos demais por não possuírem barba
6 (Br^+) em sua maioria (Tabela 7.).

Tabela 7. Distribuição de frequências das características morfológicas em caprinos da raça Canindé nos Estado de Pernambuco (PE), Paraíba (PB), Rio Grande do Norte (RN) e Bahia (BA), Nordeste do Brasil.

Alelos	Fenótipo	PE		PB		RN		BA	
		N	Freq.	N	Freq.	N	Freq.	N	Freq.
Wa^w	Presença de brincos	-	-	8	0,14	16	0,12	-	-
Wa^+	Ausência de brincos	12	1,00	49	0,86	114	0,88	35	1,00
Ho^+	Presença de chifre	12	1,00	55	1,00	128	0,98	35	1,00
Ho^p	Ausência de chifre	-	-	-	-	2	0,02	-	--
Br^b	Presença de barba	8	0,67	38	0,67	36	0,28	28	0,80
Br^+	Ausência de barba	4	0,33	19	0,33	94	0,72	7	0,20
HL^L	Pelo longo	1	0,08	8	0,14	5	0,04	2	0,06
HL^+	Pelo curto	11	0,92	49	0,86	125	0,96	33	0,94
-	Presença politetia	1	0,08	2	0,04	15	0,12	-	-
-	Ausência politetia	11	0,92	55	0,96	114	0,88	35	1,00

7

8 A barba é determinada pelo *locus beard* (Br), que contém os alelos Br^b (
9 barbado) e Br^+ (selvagem), que é um gene autossômico ligado ao sexo, dominante nos
10 machos e recessivo nas fêmeas. Oliveira et al. (2006), estudando caprinos Moxotó e
11 seus mestiços no Estado de Pernambuco, observaram predominância de animais com
12 barba no município de Ibimirim e sem barba no município de Serra Talhada, estado de
13 Pernambuco. Costa (2010) encontrou bastante variação entre os animais para presença
14 ou ausência dessa característica, em estudos com caprinos do agrupamento genético
15 Gurguéia. Traoré et al. (2008), observaram alta prevalência de animais com barbas em
16 estudos com caprinos locais de Burkina Faso. Ozoje (2002), em estudos com caprinos
17 locais na África Ocidental observou 75% de animais com barba.

18 O baixo índice de politetia verificado (8%) (Tabela 6) é um resultado bastante
19 desejável, pois a sua presença é comum em rebanhos endogâmicos. A forma de herança
20 genética da politetia ainda não é totalmente esclarecida. Segundo Agraz (1989) essa
21 característica parece ser regida por fatores de dominância flutuante e variável,
22 dependendo de modificadores especiais sendo uns intensificadores ou positivos e outros

1 inibidores ou negativos. Segundo o Regulamento do Serviço Registro Genealógico de
2 Caprinos Brasileiro (Ribeiro, 2000), a presença de tetas supranumerárias funcionais nas
3 fêmeas e de qualquer tipo nos machos é considerada característica desclassificatória, em
4 todas as raças. Dossa et al. (2007) encontraram baixas frequências de animais com
5 politetia em caprinos nativos no Norte de Benin. Segundo este autor, a politetia tem
6 correlação negativa com a produtividade, além de não oferecer quaisquer vantagens
7 específicas, devendo ser excluída dos objetivos de seleção. Osuagwuh e Inwang (1987)
8 em estudos com caprinos na Nigéria verificaram influência da politetia sobre o aumento
9 da taxa de mortalidade neonatal.

10 Considera-se que os caprinos da raça Canindé no Nordeste do Brasil apresentam
11 perfil morfológico homogêneo e perfil morfométrico bastante heterogêneo. Isto se deve
12 ao fato de que a morfometria é mais influenciada pelas diferentes condições em que os
13 animais estão submetidos nos distintos Estados no Nordeste do Brasil.

14 15 **Conclusão**

16 O estudo permitiu verificar que apenas os animais dos Estados da Paraíba e do
17 Rio Grande do Norte estão dentro do padrão da raça Canindé.

18 Os animais avaliados neste estudo foram classificados como doliocéfalos,
19 mediolíneos, com grande desenvolvimento torácico e esquelético e com boa capacidade
20 de produção de carne, conforme os índices zoométricos avaliados.

21 Nos rebanhos estudados predomina animais com chifres, pelo curto, sem
22 brincos, com baixos índices de politetia, sendo que animais com barbas podem ser
23 observados apenas em algumas localidades.

24 25 **Referências Bibliográficas**

26 AGRAZ G., A. A. **Caprinotecnia**. Balderas: Limusa, 3254p, 1989.

27
28 ALMEIDA, M. J. O. **Caracterização de Caprinos da Raça Marota no Brasil**. 2007.
29 150f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade
30 Federal da Paraíba, Areia, 2007.

31
32 ARAÚJO, A.M.; CASTELO BRANCO, J.F., PIRES, L.C., et al. **Caracterização**
33 **biométrica e molecular do caprino Nambi no Estado do Piauí**. Teresina: Embrapa
34 Meio-Norte, 2008. 19p. (Boletim Pesquisa e Desenvolvimento, ISSN 1413-1455 85).

35
36 BARROS, E. A, RIBEIRO M.N, MASCOLI, A.S, BARBOSA, L.D, SOARES,J.C,
37 Avaliação Morfométrica de Caprinos Locais Criados no Semi-Árido de Pernambuco.

- 1 In: Congresso Brasileiro de Zootecnia, 17., 2008, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa:
2 Congresso Brasileiro de Zootecnia, 2008.
- 3
- 4 BEDOTTI, D.; CASTRO, A. G. G.; RODRÍGUEZ, M. S.; et al. Caracterización
5 morfológica y faneróptica de la cabra Colorada Pampeana. **Archivos de Zootecnia**,
6 v.53, p.261-271, 2004.
- 7
- 8 CASTELO BRANCO, J.F., CAMPELO, J.E.G, ARAÚJO, A.M, NETO, J.M.M,
9 ALMEIDA, M.J.O, SANTOS, N.P.S.S, Caracterização de caprinos do grupo
10 naturalizado Nambi no Estado do Piauí. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de
11 Zootecnia, 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: Reunião Anual da Sociedade Brasileira
12 de Zootecnia, 2010.
- 13
- 14 CAVALCANTI NETO, A; LUI, J. F; RIBEIRO, M.N; MALAVOLTA, F. C;
15 COELHO, J.G. Estuda das caracterisitcas de tipo em coelhos da raça Nova Zelandia
16 Branca no Estado de São Paulo. **Revista Caatinga**, v. 19, n. 1, p. 76 -81, 2006.
- 17
- 18 CHACÓN, C. M. Developing Voluntaria por La sociedad civil em Costa Rica..In :
19 **ASOCIACIÓN CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA**. Voluntad de Conservar
20 : experiência seleccionadas de conservación por La sociedad civil en Iberoamérica. 1 ed.
21 San. José, Costa Rica..p 72 – 83. 2008.
- 22
- 23 COSTA, R.G.; ALMEIDA, C.C.; PIMENTA FILHO, E., et al. Caracterização do
24 sistema de produção caprino e ovino na região semi-árida do Estado da Paraíba, Brasil.
25 **Archivos de Zootecnia.**, v.57, n.218, p. 195-205, 2008.
- 26
- 27 COSTA, M.S, **Inventário e Caracterização de Caprinos do Grupo Naturalizado**
28 **Gurguéia e sua Relação Com os Principais Grupos Genéticos do Semi-Árido do**
29 **Estado do Piauí**. 2010. 81p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Centro de
30 Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí, Teresina.2010.
- 31
- 32 DEZA, C.; DIAZ, M. P.; VARELA, L.; et al. Caracterización del caprino del Noroeste de
33 La provincia de Córdoba (Argentina) y su relación com La aptitud produtiva. **Sitio**
34 **Argentino de Produção Animal**, p.1-7, 2007.
- 35
- 36 DOSSA L.H., WOLLNY C., GAULY M. Spatial variation in goat populations from
37 Benin as revealed by multivariate analysis of morphological traits. **Small Ruminant**
38 **Research.**, 73: 150–159, 2007.
- 39
- 40 GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. 13.ed. São Paulo: ESALQ/USP,
41 467p, 1985.
- 42
- 43 JORGE, W. A intersexualidade em caprinos e o caráter mocho. **Revista Cabras &**
44 **Bodes**, ano. II, n. 7, 1986.
- 45
- 46 LAUVERGNE, J.J., C. RENIERI and A. AUDIOT. 1987. Estimating erosion of
47 phenotypic variation in french goat population. **The Journal of Heredity**, 78: 307-314.
48 1987
- 49

- 1 MACHADO, T.M.M.; MACHADO, M.M.M. The geographic localization of local goat
2 populations In: GLOBAL CONFERENCE ON CONSERVATION OF DOMESTIC
3 ANIMAL GENETIC RESOURCES, 5., Brasília, 2000. **Proceedings...** Brasília:
4 EMBRAPA and RBI Brazil, 2000. CD ROM.
- 5
- 6 MCMANUS, C.; MISERANI, M. G. G.; SANTOS, S. A.; et al. Índices corporais do
7 cavalo pantaneiro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE
8 ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p.559-560.
- 9
- 10 NASCIMENTO, R.B. **Caracterização morfoestrutural e do sistema de criação da**
11 **raça Moxotó em seu centro de origem com base no conhecimento local.** 2010. 76p.
12 Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco,
13 Recife, 2010.
- 14
- 15 OLIVEIRA, J. C. V.; ROCHA, L. L.; RIBEIRO, M. N.; et al. Caracterização e Perfil
16 genético visível de caprinos nativos no Estado de Pernambuco. **Archivos de Zootecnia**
17 v.55, n.209, p.63-73, 2006.
- 18
- 19 OLIVEIRA, J.D. **Origem, distribuição e relação genética entre populações de**
20 **Capra hircus do Nordeste do Brasil e sua relação com populações do Velho**
21 **Mundo.** 2007. 166Ff. Tese (Doutorado em Genética) – Faculdade de Medicina de
22 Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 2007.
- 23
- 24 OSUAGWUH, A.I.A., INWANG, U.D., 1987. The West African dwarf goat: body size,
25 udder and teat circumference in relation to kid mortality. **Revue d'Élevage et de**
26 **Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux** 40, 287–291. 1987.
- 27
- 28 OZOJE, M.O. (2002). Incidence and relative effects of qualitative traits in West African
29 Dwarf goats. **Small Ruminant Research.** Res. 43, 97- 100. 2002.
- 30
- 31 PINHEIRO JÚNIOR, G. C. **Caprinos no Brasil.** 2.ed. São Paulo: Chácaras e quintais.
32 112p. 1947
- 33
- 34 PIRES, L.C. 2009. **Estudo da diversidade genética entre populações caprinas com**
35 **base em marcadores morfométricos.** 2009. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) -
36 Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
37 2009.
- 38
- 39 RIBEIRO, S. D. A. Padrão racial no melhoramento genético de caprinos no Brasil. In:
40 SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO ANIMAL, 3., 2000, Belo
41 Horizonte. **Anais...** Minas Gerais: Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal, 2000.
- 42
- 43 RIBEIRO, M.N, SILVA, J.V, PIMENTA FILHO, E.C, SERENO, J.R.B,
44 Caracterización fenotípica de la Raza Caprina Azul en el Nordeste Brasileño, **Animal**
45 **Genetic Resources Information,** No. 34, 2004a.
- 46
- 47 RIBEIRO, N. L.; MEDEIROS, A. N.; RIBEIRO, M. N.; et al. Estimación del peso vivo
48 de caprinos autóctonos brasileños mediante medidas morfométricas. **Archivos**
49 **Zootecnia,** v.53, p.341-344, 2004b.

1
2 ROCHA, L.L.; BENÍCIO, R.C.; OLIVEIRA, J.C.V., et al. Avaliação morfoestutural de
3 caprinos da raça moxotó. **Archivos de Zootecnia**, v.56, n.1, p. 483-488. 2007.
4
5 RODERO, A.; DELGADO, J. V.; RODERO, E. Primitive Andalusian livestock and
6 their Implications in the discovery of America. **Archivos de Zootecnia**, v.41, p.383-
7 400, 1992.
8
9 RODERO, E., A. RODERO; M. HERRERA. Genetic and phenotypic profiles of
10 endangered andalusian sheep and goat breeds. *Agri*. 19: 69-88. 1996.
11
12 RODERO, E.; HERRERA, M.; PEÑA, R.; et al. Modelo morfoestrutural de los caprinos
13 lecheros españoles florida y payoya em sistemas extensivos. **Revista Científica**, v.13,
14 n.5, p.403-412, 2003.
15
16 RODRÍGUEZ, P. L.; TOVAR, J. J.; ROTA, A. M.; et al. El exterior de la Cabra Verata.
17 **Archivos de Zootecnia**, v.39, p.43-57, 1990.
18
19 SAS, **SAS/STAT User's guide**. Version 8. v.2. Cary: SAS Institute Inc. 1999.
20
21 SILVA, J.V., M.N. RIBEIRO e E.C. PIMENTA FILHO. 2001.Caracterização
22 fenotípica de quatro grupos de caprinos naturalizados no Brasil. In: III SIRGEALC -
23 Simpósio de Recursos Genéticos para Alimentação Latina e Caribe, 3,2001, Londrina,
24 **Anais...** Londrina: Simpósio de Recursos Genéticos. pp. 472-474. 2001.
25
26 SILVA, J. V.; RIBEIRO, M. N.; PIMENTA FILHO, E. C.; SERENO, J. R. B.
27 Caracterización fenotípica de caprinos naturalizados en Brasil . **Archivos de Zootecnia**,
28 Córdoba, n. prelo, 2004.
29
30 TRAORE, A., TAMBOURA, H.H., KABORE, A., ROYO, L.J., FERNANDEZ, I.,
31 ALVAREZ, I., SANGARE, M., BOUCH-EL, D., POIVEY, J.P., FRANCOIS,
32 D.,SAWADOGO, L. and GOYACHE, F., Multivariate analyses on morphological traits
33 of goats in Burkina Faso, **Archivos Tierzucht**,51, 588–600, 2008.
34
35 ZEPEDA, J. S. H.; FRANCO GUERRA, F. J.; GARCIA, M. H.; SERRANO, E. R., et
36 al. Estudio de los Recursos Genéticos de México: Características Morfológicas y
37 Morfoestructurales de los Caprinos Locais de Puebla. **Archivos de Zootecnia**,v. 51,
38 n.193-194., p.53-64, 2002.
39
40
41
42
43
44
45
46
47

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30

CAPÍTULO 2
UTILIZAÇÃO DE ANÁLISE MULTIVARIADA PARA
CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA DE CAPRINOS DA RAÇA CANINDÉ

1 Utilização de análise multivariada para caracterização fenotípica de caprinos da 2 raça Canindé 3

4 Janaina Kelli Gomes Arandas⁽¹⁾, Maria Norma Ribeiro⁽¹⁾, Núbia Michelle Vieira da
5 Silva⁽²⁾, Rosália de Barros Nascimento⁽¹⁾, Edgard Cavalcanti Pimenta Filho⁽²⁾, Lúcia
6 Helena de Albuquerque Brasil⁽¹⁾
7

8 1 Departamento de Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Av. Dom Manoel
9 de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, Recife, Pernambuco, Brasil. E-mail: janaina_arandas@hotmail.com

10 2 Departamento de Zootecnia, Universidade Federal da Paraíba (UFPB) CEP -58397-000, Areia, Paraíba,
11 Brasil.
12

13 **Resumo** - A raça Canindé é uma das principais raças locais da região Nordeste do Brasil
14 e assim como a maioria das raças locais, tem seus efetivos bastante reduzidos e ainda
15 não foi feita caracterização adequada do seu remanescente. O estudo das características
16 raciais é importante para o conhecimento e controle dos elementos que contribuem para
17 as mudanças nessas características. Esses, porém, são processos complexos que exigem
18 procedimentos estatísticos que considere o aspecto multivariado da questão. Por isso, as
19 técnicas de análises multivariadas são indispensáveis e tem sido uma ferramenta
20 bastante utilizada em estudos de caracterização de raças em geral. O presente estudo
21 teve por objetivo utilizar a análise multivariada para caracterização e estudo da
22 diversidade genética de caprinos da raça Canindé no Nordeste do Brasil. Foram
23 mensuradas 11 variáveis morfométricas (LCb= longitude da cabeça; LR=largura da
24 cara; LC= largura da cabeça; CC=comprimento do corpo; PT= perímetro torácico; AC=
25 altura da cernelha; ARS= altura da região sacral; LG=largura da garupa; LoG=longitude
26 da garupa; PC= perímetro da canela; TO= tamanho da orelha) e as variáveis
27 morfológicas de caráter qualitativo (presença e ausência de brincos, chifres, barba,
28 politetia e comprimento de pelo). A análise multivariada permitiu a diferenciação e
29 caracterização dos indivíduos avaliados. Com base na análise fatorial indica-se as
30 variáveis LCb, LR, AC, ARS, e CC para futuros estudos de caracterização morfométrica
31 de caprinos da raça Canindé. A análise canônica permitiu indicar o grau de importância
32 das variáveis morfológicas para diferenciação fenotípica em estudos com caprinos da
33 raça Canindé, indicando as características pelo, politetia, brinco, barba para futuros
34 estudos. Pela análise discriminante foi possível alocar adequadamente os indivíduos ao
35 seu local de origem. A análise de correspondência permitiu verificar a forma de
36 dispersão e agrupamento dos indivíduos avaliados por Estado. O estudo fenotípico
37 permitiu concluir que existe grande diversidade de fenótipos dentro da raça nos
38 diferentes estados da Federação, que pode ser usada com êxito em um programa de
39 conservação da raça.
40

41 **Termos para indexação:** análise canônica, análise de correspondência, análise
42 discriminante, análise fatorial, morfologia, morfometria

1 Use of multivariate analysis for phenotypic characterization of goat breed Canindé

2
3 Abstract- Goat breed Canindé is one of the main native breeds of northeastern Brazil
4 and like the most native breeds, it has its effective very reduced and there is not an
5 adequate characterization of its remnants. The study of racial characteristics is important
6 for the understanding and control of the elements that contribute to changes in racial
7 characteristics. These, however, are complex processes that require statistical
8 procedures that consider the multivariate aspect of the matter. Thus, the techniques of
9 multivariate analysis are indispensable and have been a widely used tool in
10 characterization studies of races in general. The present study aims to use a multivariate
11 analysis for characterization of goat breed Canindé in northeastern Brazil. Eleven
12 morphometric variables were measure: head longitude (HL), face longitude (FL), head
13 width (HW), body length (BL), thoracic perimeter (TP), withers height (WH), sacral
14 region height (SRH), rump width (RW), rump longitude (RL), cannon perimeter (CP),
15 and ear size (ES) and the qualitative morphological variables (presence and absence of
16 earrings, horns, beard, extra nipples, and fur length). Multivariate analysis allowed the
17 differentiation and characterization of the evaluated individuals. Based on factor
18 analysis, one can indicate the variables HL, FL, WH, SRH and BL for future studies of
19 morphometric characterization of goat breed Canindé. The canonical analysis allowed
20 indicating the importance degree of the morphological variables for phenotypic
21 differentiation in studies with goat breed Canindé, indicating some characteristics such
22 as fur, politetia, earrings, and beard for future studies. Discriminant analysis could
23 properly allocate individuals to their place of origin. Correspondence analysis showed
24 the form of dispersion and clustering of individuals assessed by the state. The study
25 concluded that there is phenotypic diversity of phenotypes within the race in different
26 states of the country, which can be used successfully in a program to conserve the
27 breed.

28 Index terms: canonical analysis, correspondence analysis, discriminant analysis, factor
29 analysis, morphology, morphometry

31 **Introdução**

32 A raça Canindé é uma das principais raças locais da região Nordeste do Brasil e
33 assim como a maioria das raças locais carece de estudos de caracterização do seu
34 remanescente, com base para a conservação. A conservação de recursos genéticos

1 consiste em um conjunto de ações adotadas com o intuito de proteger patrimônios
2 genéticos, com ênfase naqueles que estão sob constante ameaça (Ribeiro et al., 2010).

3 O estudo de caracteres fenotípicos é base para a diferenciação dos grupos e/ou
4 raças e servem de apoio aos programas de conservação de raças. É possível avaliar o
5 grau de importância das características e suas relações e nesse campo as técnicas de
6 análises multivariadas podem ser bastante úteis.

7 Segundo Ferraudo (2005), as análises multivariadas (análise de agrupamento,
8 análise de componentes principais, análise canônica, análise discriminante e análise de
9 correspondência), referem-se a todos os métodos estatísticos que simultaneamente
10 analisam múltiplas medidas em um mesmo indivíduo e que são interrelacionadas. Esse
11 tipo de análise pode ser aplicada a dados qualitativos e quantitativos e tem sido muito
12 utilizada para estudos de caracterização racial e diversidade genética. Permitem explicar
13 as diferenças entre populações considerando todas as variáveis conjuntamente,
14 fornecendo uma visão global dos dados (Cazar, 2003; Dossa et al., 2007).

15 A análise multivariada possibilita o uso de variáveis com maior poder
16 discriminante podendo-se eliminar aquelas que pouco contribuem para explicação da
17 variação observada e de difícil mensuração (Liberato et al., 1999).

18 Diante disso, objetivou-se analisar a identidade de caprinos da raça Canindé,
19 reduzir a dimensionalidade dos dados, eliminar informações redundantes e identificar
20 similaridades através da utilização de análise multivariada.

21

22

Material e Métodos

23

Métodos de coleta

24

25

26

27

28

29

Os dados utilizados neste trabalho foram provenientes de 150 fêmeas adultas
caprinas da raça Canindé de diferentes rebanhos localizados nos Estados de
Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Bahia, região Nordeste do Brasil. As
coletas foram realizadas no período de junho de 2011 a janeiro de 2012. Em cada
rebanho se preencheu um formulário que reunia informações da morfologia e da
morfometria de cada animal.

30

31

32

Para avaliação morfométrica dos animais, mensurou-se com o auxílio de fita
métrica 11 características de natureza quantitativa segundo a metodologia de Zepeda
(2002): (LCb= longitude da cabeça; LR=largura da cara; LC= largura da cabeça;

1 CC=comprimento do corpo; PT= perímetro torácico; AC= altura da cernelha; ARS=
2 altura da região sacral; LG= largura da garupa; LoG=longitude da garupa; PC=
3 perímetro da canela; TO= tamanho da orelha). Para a caracterização morfológica os
4 animais foram classificados com base nas características qualitativas brincos (presença
5 ou ausência), chifres (presença ou ausência), barba (presença ou ausência), politetia
6 (presença ou ausência), e comprimento de pelo (curto ou longo).

7

8 **Análise de dados**

9 O agrupamento entre as variáveis morfométricas foi avaliado pelo método de
10 agrupamento hierárquico do vizinho mais próximo, realizado com base na distância
11 euclidiana.

12 As variáveis morfométricas foram submetidas à análise fatorial com base em
13 Componentes Principais – (ACP), com a finalidade de resumir o conjunto de variáveis
14 originais em poucos fatores e indicar as variáveis que mais contribuem para
15 caracterização racial. Com base no autovalor que explicasse mínimo de 70% da
16 variação acumulada, foi estabelecido o número de fatores. Aqueles com valor inferior a
17 70% foram descartados, segundo Jolliffe (1972, 1973).

18 A análise de correspondência foi utilizada para verificar a associação das
19 características morfológicas de caráter qualitativo. O objetivo nessa análise é a
20 representação dos indivíduos amostrados em plano multidimensional, por meio de das
21 relações entre variáveis qualitativas.

22 As variáveis morfométricas e morfológicas foram submetidas à análise canônica
23 e análise discriminante. As aproximações para a discriminação dos indivíduos
24 basearam-se na distância de *Mahalanobis*. Foram obtidas variáveis compostas
25 denominadas raízes canônicas ou funções discriminantes, a partir da combinação dos
26 dados das variáveis originais. Cada raiz canônica consiste numa combinação linear (Z)
27 das variáveis independentes (Yi), de modo a maximizar a correlação entre Z e Yi. A
28 combinação linear de i variáveis Y, formando uma função discriminante Z pode ser
29 representada no seguinte modelo:

30

$$31 Z = \mu_0 + \mu_1 Y_1 + \mu_2 Y_2 + \mu_3 Y_3 + \dots + \mu_i Y_i$$

32

1 Neste modelo, $\mu_1, \mu_2 \dots \mu_i$ são coeficientes canônicos estimados para os dados e
 2 $Y_1, Y_2 \dots Y_i$ são valores das variáveis independentes, sendo estas os diferentes Estados
 3 avaliados (Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Bahia).

4 A análise discriminante foi adotada para classificar os indivíduos em grupos
 5 estatisticamente distintos por Estado da federação, com base nas características
 6 morfométricas e morfológicas. Este tipo de análise permite entender as diferenças entre
 7 grupos (Estado) e prever a classe ou grupo a que pertence determinado indivíduo (Hair
 8 et al., 1998).

9 As análises estatísticas multivariadas foram realizadas, utilizando-se o *software*
 10 *Statistica 2009*, versão 8.0 e *Statistical Analysis System (SAS, 1999)*.

11
 12

Resultados e Discussão

13 Observa-se que a maioria das correlações entre as variáveis avaliadas foram
 14 significativas ($p < 0,001$), e variaram de 6 a 77% (Tabela 1). Foram observadas baixas
 15 correlações entre PT e TO e PC e LG, indicando a independência dessas variáveis.
 16 Correlações acima de 50% foram observadas para as características CC, ARS, AC e PT.
 17 Correlações altas e significativas para essas variáveis foram encontradas por
 18 Nascimento (2010), em estudos com caprinos da raça Moxotó no município de
 19 Ibimirim, Estado de Pernambuco. As correlações encontradas no presente trabalho
 20 foram superiores aos obtidos por Ribeiro et al. (2004), em estudos com caprinos da raça
 21 Canindé em outras condições ambientais e com número diferentes de animais.

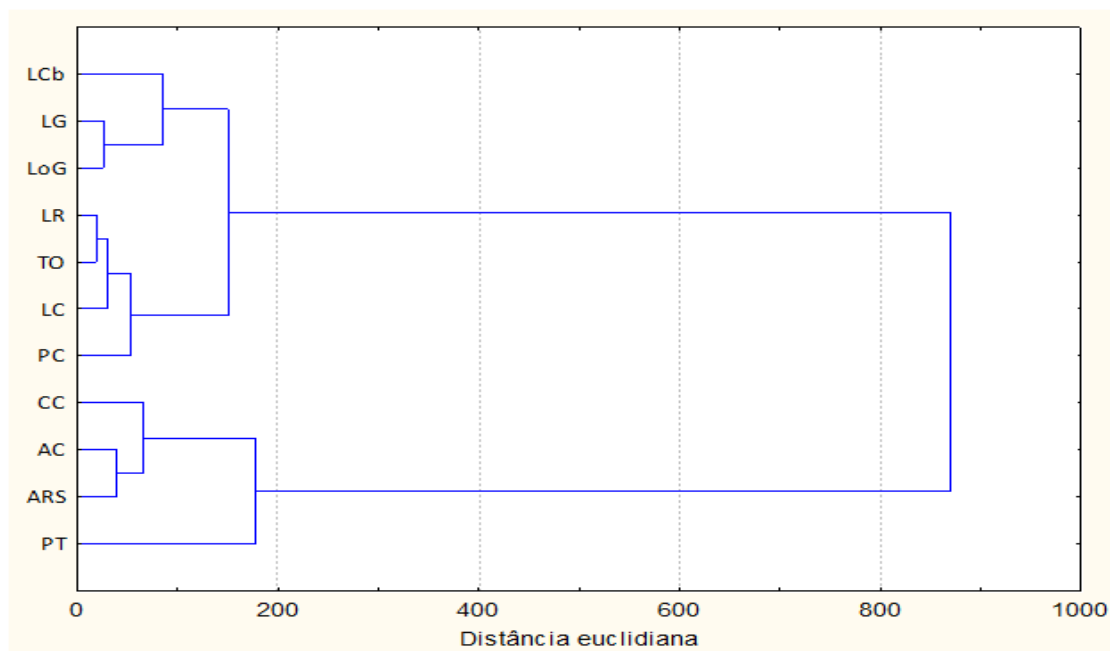
Tabela 1. Correlações de Pearson entre as variáveis morfométricas avaliadas em caprinos da Raça Canindé

	LCb	LR	LC	CC	PT	AC	ARS	LG	LoG	PC	TO
LCb	1.00000	0.69245**	0.47179**	0.45868**	0.36222**	0.40736**	0.35025**	0.52828**	0.58192**	0.28343**	0.22132**
LR		1.00000	0.28261**	0.28668**	0.27678**	0.30835**	0.12588**	0.45474**	0.41909**	0.23488**	0.14075**
LC			1.00000	0.43416	0.39576**	0.39908**	0.45451**	0.43591**	0.52413**	0.27428**	0.24871**
CC				1.00000	0.64899	0.60279**	0.56768**	0.27771**	0.49384**	0.39364**	0.11590 ^{NS}
PT					1.00000	0.71969**	0.69610**	0.16818**	0.38998**	0.51240**	0.07690 ^{NS}
AC						1.00000	0.77545**	0.22616**	0.49229**	0.46279**	0.17692**
ARS							1.00000	0.17579**	0.42153**	0.40289**	0.23165**
LG								1.00000	0.57377**	0.06498 ^{NS}	0.16706**
LoG									1.00000	0.11976 ^{NS}	0.30181**
PC										1.00000	0.10731 ^{NS}
TO											1.00000

LCb: Longitude da cabeça; LR: Largura da cara; LC: Largura da cabeça; CC: Comprimento do corpo; PT: Perímetro torácico; AC: Altura da cernelha; ARS: Altura da região sacral; LG: Largura da garupa; LoG: Longitude da garupa; PC: Perímetro da canela; TO: Tamanho da orelha.

1 Os resultados do presente trabalho indicam a presença de correlações positivas
2 entre as variáveis avaliadas, o que justifica a utilização de análises multivariadas.

3 Pela análise de agrupamento foi possível verificar as relações entre as 11
4 variáveis morfométricas (Figura 1), constatando-se a formação de dois grupos distintos.
5 Um grupo formado pelas variáveis que definem o comprimento e altura do animal,
6 essas CC, ARS, AC e PT, que apresentaram correlações altas e significativas (Tabela 1)
7 e outro grupo composto pelas demais variáveis.



8 **Figura 1.** Dendrograma obtido a partir da distância euclidiana e o método de agrupamento, evidenciando as relações
9 entre as 11 variáveis morfométricas. LCB: Longitude da cabeça; LR: Largura da cara; LC: Largura da Cabeça; CC:
10 Comprimento do corpo; PT: Perímetro torácico; AC: Altura da Cernelha; ARS: Altura da região sacral; LG: Largura
da garupa; LoG: Longitude da garupa; PC: Perímetro da canela; TO: Tamanho da orelha.

11 Observa-se que foram necessários 5 fatores para explicar um percentual mínimo
12 de 76% da variação total das variáveis morfométricas estudadas (Tabela 2). Okpeku et
13 al. (2011), caracterizando caprinos locais no sul da Nigéria com base em 5 medidas
14 morfométricas, encontraram 2 fatores que explicaram a variação total existente em
15 94,15% e 97,65% nas fêmeas e machos, respectivamente. Yakubu et al. (2011),
16 avaliando as características morfométricas de caprinos do oeste Africano e caprinos
17 vermelho Sokoto, encontraram 4 fatores que explicaram 66,3%, 9,4%, 5,5% e 4,7% da
18 variância total, respectivamente para caprinos do oeste Africano e 3 fatores que
19 explicaram 80,10, 5, 12 e 3,70 da variância total em caprinos vermelho Sokoto,
20 respectivamente.

Tabela 2. Fatores, autovalores, e porcentagem da variância por fator, e variância total.

Fatores	Autovalores	Varição Simples (%)	Varição Acumuladas (%)
1	2,898203	26,34730	26,34730
2	2,460923	22,37202	48,71932
3	1,169164	10,62876	59,34809
4	0,931672	8,46974	67,81783
5	0,910934	8,28122	76,09905

As comunalidades encontradas no presente estudo variaram de 0,1854 - 0,7571 (Tabela 3). As comunalidades representam o quanto determinada característica contribui para explicar o número de fatores que estão sendo considerados (Morrison, 1976).

Observa-se que a característica PC apresentou menor comunalidade, ou seja, teve pouca contribuição para explicação da variação total dos fatores. Este fato deve estar associado ao menor peso dessa variável nos primeiro e segundo fatores. A característica LCb apresentou maior comunalidade, o que se deve ao fato desta ter sido a característica de maior peso no primeiro fator.

O primeiro fator apresentou as características LCb e LR com os maiores pesos fatoriais. Estas características definem o perfil encefálico do animal, apresentando - se como importantes descritores raciais. O segundo fator pode ser denominado “fator altura”, uma vez que as características com maior peso fatorial foi a AC e ARS, esses também altamente correlacionados. A característica de maior peso fatorial no terceiro fator foi CC, podendo indicar essa fator como de comprimento. No quarto fator o TO foi a característica de maior peso fatorial e o PC foi indicado à característica de maior peso no quinto fator (Tabela 3), indicando a menor importância dessas características na caracterização racial.

Contrariamente, Rodero et al. (2003), comentam que o PC é um indicativo da rusticidade dos animais, sendo uma característica importante em estudos de caracterização de raças de caprinos locais. Levando em consideração às áreas do corpo do animal, ambas as características indicadas entre os cinco fatores são bem representativas das principais áreas.

Gusmão Filho et al. (2009), em estudos com medidas morfométricas de ovinos Santa Inês, determinaram o primeiro fator como “fator altura”, sendo as características que apresentaram maior peso nesse fator AC, ARS e PT. Okpeku et al. (2011), em estudos com caprinos na Nigéria, indicaram o primeiro fator relacionado ao tamanho do

1 corpo, e o segundo fator foi determinada principalmente pelo comprimento do pescoço.
 2 Herrera et al. (1996), em estudo com caprinos locais na Andaluzia, observaram que as
 3 variáveis mais discriminantes foram LCb, PT, LC e peso corporal. Deza et al. (2007),
 4 comparando caprinos locais da Argentina com exóticos (Anglo Nubiana e Saanen)
 5 indicaram que as variáveis relacionadas ao tipo (perfil cefálico, tipo e largura das
 6 orelhas e tipos de chifre) foram as que apresentaram maior poder discriminante.

Tabela 3. Pesos dos Fatores para as 11 medidas morfométricas de caprinos da raça Canindé

Variáveis	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5	C
LCb	0,862213	-0,094577	0,026110	0,116723	0,061232	0,75717
LR	0,832442	-0,034278	-0,078984	-0,129743	0,325747	0,72559
LC	0,341415	0,182131	0,558520	0,395257	-0,079635	0,20935
CC	0,034011	0,088513	0,881892	-0,101852	0,203637	0,48650
PT	-0,010751	0,673100	0,102917	-0,171096	0,471663	0,42512
AC	0,066881	0,872939	0,073433	-0,002573	0,127553	0,62058
ARS	-0,127482	0,841857	0,090623	0,277386	-0,040914	0,61926
LG	0,709152	-0,045951	0,208467	0,071675	-0,351420	0,55741
LOG	0,668240	0,198975	0,288614	0,188946	-0,328674	0,56408
PC	-0,012322	0,216486	0,176691	0,170103	0,793540	0,18542
TO	0,075275	0,062290	-0,011739	0,921934	0,109927	0,35125
V.T.E.*	26,34730	48,71932	59,34809	67,81783	76,09905	

(V.T.E.* - Variância Total Acumulada); C: Comunalidades; LCb: Longitude da cabeça; LR: Largura da cara; LC: Largura da cabeça; CC: Comprimento do corpo; PT: Perímetro torácico; AC: Altura da cernelha; ARS: Altura da região sacral; LG: Largura da garupa; LoG: Longitude da garupa; PC: Perímetro da canela; TO: Tamanho da orelha.

7
8
9
10
11

Foram significativas ($P < 0,001$) todas as distâncias avaliadas através da distância *Mahalanobis* e estimadas entre as quatro localidades dos rebanhos com base nas variáveis morfométricas e morfológicas (Tabela 4).

Tabela 4. Distância de *Mahalanobis* com base nas características morfométricas e morfológicas de caprinos da raça Canindé entre os Estados.

Estados	BA	RN	PE	PB
RN	14,50**	0,00		
PE	5,55**	10,39**	0,00	
PB	7,48**	9,31**	7,58**	0,00

RN = Rio Grande do Norte; PE = Pernambuco; PB = Paraíba; BA = Bahia. ** significativo (1% de probabilidade).

12 A maior distância foi observada entre os rebanhos dos Estados RN e BA (14,50),
 13 indicando a falta de conexão entre esses rebanhos. A menor distância foi obtida entre os
 14 rebanhos dos Estados de Pernambuco e Bahia (5,55), indicando maior proximidade
 15 desses animais para as características avaliadas. Maiores distância fenotípicas entre os

1 rebanhos foram encontradas Rocha et al. (2007), em estudos com caprinos da raça
 2 Moxotó nos Estados da Paraíba, Pernambuco e Rio Grande Norte. Traoré et al. (2008),
 3 avaliando caprinos locais de Bukina Faso encontraram menores distâncias entre as
 4 populações avaliadas, indicando uma maior homogeneidade entre os indivíduos.

5 A análise canônica realizada com base nas características morfométricas e
 6 morfológicas permitiu identificar 2 variáveis canônicas (CAN1 e CAN2) que
 7 representaram 70% e 94% da variação total, respectivamente (Tabela 5), indicando
 8 grande redução do espaço amostral, com pequena perda de explicação da variação
 9 (6%). A maioria dos trabalhos realizados com caprinos no mundo apontam a análise
 10 canônica como capaz de reduzir os espaço amostral com perdas inferiores a 5%.

11 As características que definem o padrão morfológico do animal foram as que
 12 apresentaram maior peso nas 2 variáveis canônicas, sendo estas em ordem crescente de
 13 importância: pelo, politetia, brinco, barba, indicando assim a grande importância dessas
 14 variáveis em estudos de caracterização fenotípica de caprinos.
 15

Tabela 5. Estrutura canônica total com base nas características morfométricas e morfológicas de caprinos da raça Canindé.

Variáveis	CAN 1	CAN 2	CAN 3
LCB	-0,54712	0,16503	-0,34695
LR	0,27374	-0,36518	0,03180
LC	-0,41039	-1,05903	0,49104
CC	-0,00635	0,00983	0,06611
PT	0,11900	-0,02090	-0,10141
AC	-0,02419	-0,10088	-0,07016
ARS	0,09504	-0,01245	0,07522
LG	-0,17389	0,30395	0,04049
LOG	-0,30163	-0,03203	-0,42840
PC	0,26119	-0,05321	0,10105
TO	-0,37965	0,05206	-0,47953
Chifre	-1,38179	-0,03645	0,43850
Brinco	-0,36851	-0,48890	0,46225
Barba	-0,57326	-0,44659	0,09337
Pelo	-0,96134	0,89696	-0,88549
Poli	0,93416	-0,24704	-0,70288
Autovalores	2,53100	0,84105	0,21259
V.T.E.*	0,70607	0,94069	1,00000

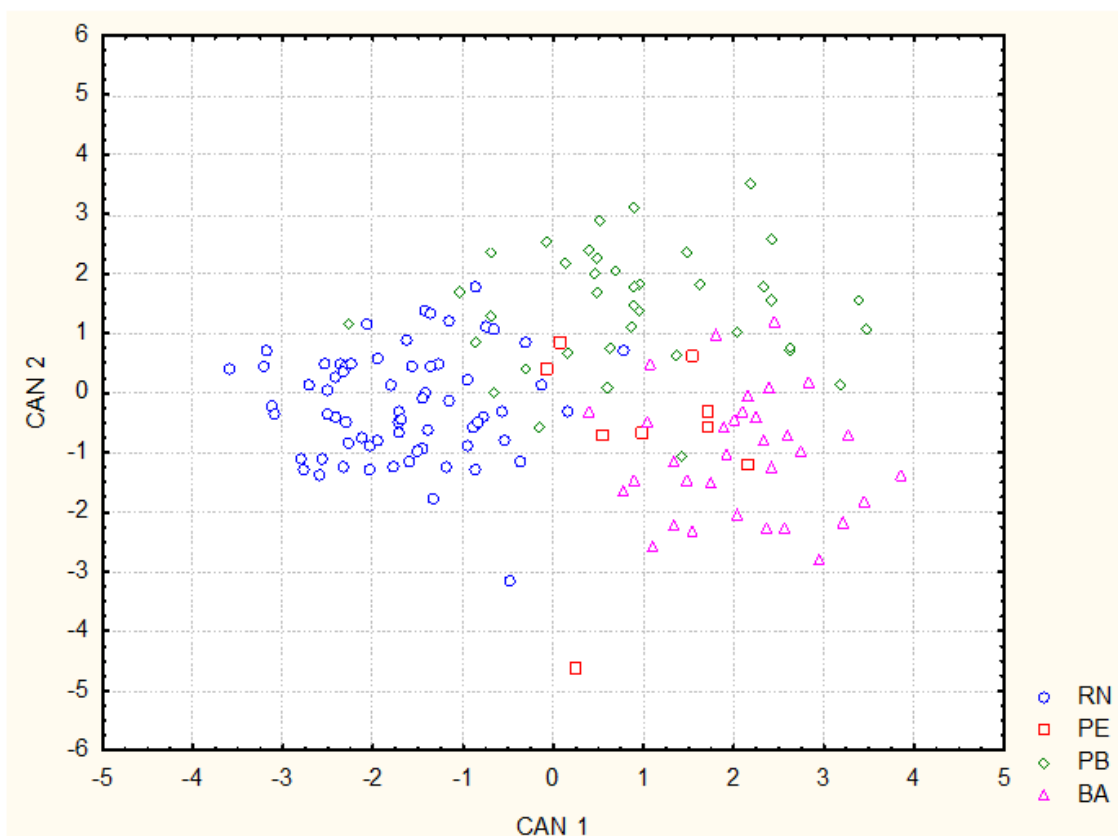
(V.T.E.* - Variância Total Acumulada); LCb: Longitude da cabeça; LR: Largura da cara; LC: Largura da cabeça; CC: Comprimento do corpo; PT: Perímetro torácico; AC: Altura da cernelha; ARS: Altura da região sacral; LG: Largura da garupa; LoG: Longitude da garupa; PC: Perímetro da canela; TO: Tamanho da orelha.

16

17 Traoré et al. (2008) encontraram 2 variáveis canônicas que representaram 94% e
 18 5,5% da variação total, respectivamente, em estudos com caprinos locais em Bukina

1 faso. Zaitoun et al. (2005) conseguiram 3 variáveis canônicas que explicaram 97% da
2 variância total, em estudos com caprinos locais da Jordânia, com base nas características
3 morfométricas. Dossa et al. (2007), avaliando o fenótipo de caprinos locais em Benin,
4 encontraram 2 variáveis canônicas, que foram responsável por 92% da variação total.

5 Observa-se a formação de três grupos distintos, formados pelos animais dos
6 Estados do Rio Grande do Norte, Bahia e Paraíba (Figura 2), respectivamente.
7



8 **Figura 2.** Representação canônica das variáveis morfométricas e morfológicas associada aos indivíduos por
9 Estado. RN = Rio Grande do Norte, PE = Pernambuco, PB = Paraíba, BA = Bahia.

10 Os indivíduos do Estado de Pernambuco não formaram grupo distinto e ficaram
11 diluídos entre os demais grupos. Certamente, pelo fato de que a raça Canindé é
12 predominante nos Estados de Bahia, Rio Grande do Norte e Paraíba, sendo os rebanhos
13 de Pernambuco derivados desses. De modo geral percebe-se conexão entre todos os
14 grupos avaliados. Este arranjo é fruto do fluxo gênico promovido pela troca de
15 reprodutores entre rebanhos. O fluxo gênico é importante para manter a variabilidade
16 genética, principalmente em rebanhos de uma mesma raça (Nascimento, 2010). Rocha
17 et al. (2007), em estudos com caprinos da raça Moxotó em diferentes rebanhos dos
18 Estado de Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte observaram a formação de
19 grupos bem distintos nos diferentes Estados, promovido pelo isolamento geográfico,

1 fato comprovado por Oliveira et al. (2010), em estudos desses rebanhos com
2 marcadores moleculares.

3 O alto fluxo gênico é comprovado pela análise discriminante (Tabela 6). A
4 maioria dos indivíduos do Rio Grande do Norte foi classificada em sua população de
5 origem (95%), indicativo de menor fluxo gênico entre indivíduos desta população com
6 as demais, fato que justifica as maiores distâncias terem sido observadas entre os
7 indivíduos do Rio Grande do Norte com indivíduos dos demais Estados. Em
8 Pernambuco, 66,87 dos indivíduos foram classificados em sua população base e 22%
9 classificados como indivíduos da Bahia, mostrando a conexão entre esses rebanhos,
10 promovida pela troca de reprodutores. Por isso, as menores distâncias foram observadas
11 entre os indivíduos desses Estados (Tabela 4).

Tabela 6. Percentagens de classificação de indivíduos por Estado utilizando análise discriminante.

Estados	RN	PE	PB	BA
RN	95,65	1,45	2,9	0,00
PE	0,00	66,67	11,11	22,22
PB	18,0	2,6	71,8	7,6
BA	0,00	6,06	9,1	84,84
Total de indivíduos	73	10	34	33

RN = Rio Grande do Norte; PE = Pernambuco; PB = Paraíba; BA = Bahia.

12 No Estado da Paraíba, 71% dos indivíduos foram classificados em sua
13 população de origem, e 18%, 2,6% e 7,6% foram classificados como indivíduos do Rio
14 Grande Norte, Pernambuco e Bahia, respectivamente. Foram observados que 84,84%
15 dos indivíduos da Bahia foram classificados em sua população base, e 6% e 9% foram
16 classificados como indivíduos de Pernambuco e Paraíba. Isto indica a forte conexão
17 entre os rebanhos fruto do fluxo gênico, medida importante para manter a diversidade
18 genética intrarracial e evitar isolamento entre rebanhos.

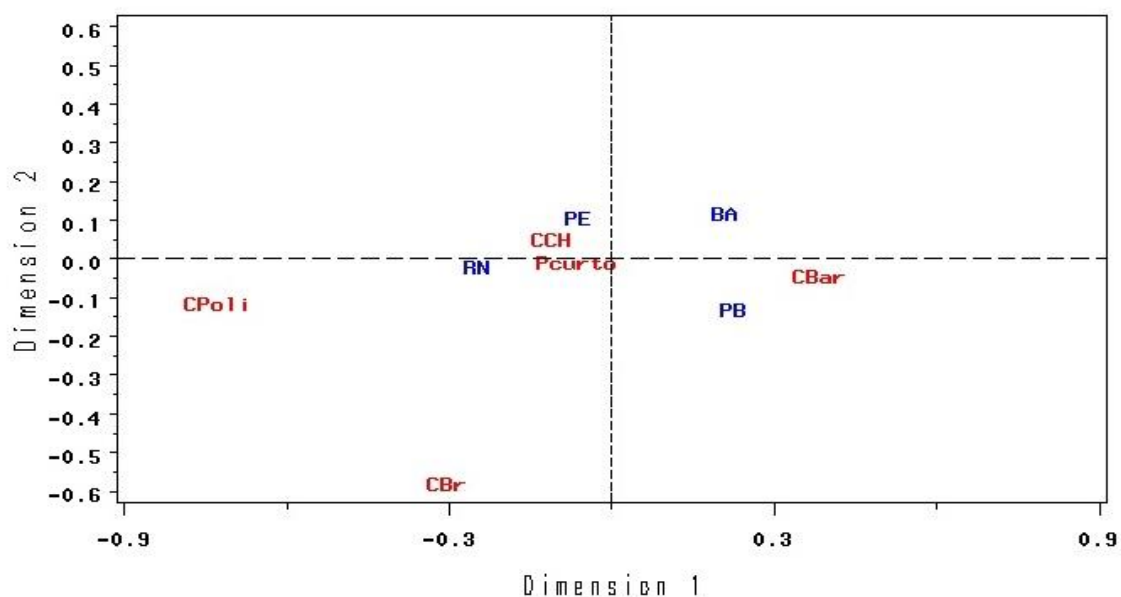
19 Traoré et al. (2008), classificando populações caprinas de três regiões de Bukina
20 Faso (Sahel, Sudão e Sudão-Sahel), observaram que a maioria dos indivíduos do Sahel e
21 do Sudão-Sahel foram classificados em sua população de origem (79,29% e 82,69%),
22 enquanto os indivíduos do Sudão (93,40%) foram classificados como indivíduos do
23 Sudão-Sahel, devido a estarem localizados numa zona limítrofe, fato que favorece a
24 conexão entre os rebanhos ali existentes.

25 A dimensão 1 e a dimensão 2 identificadas através da análise de correspondência
26 explicaram, respectivamente, 83,08% e 96,89% da variância total dos dados, com base

1 nas variáveis morfológicas dos animais (Figura 3) O acumulo de $\pm 97\%$ nas duas
2 primeiras dimensões indica a homogeneidade da amostra.

3 Observa-se a proximidade das variáveis presença chifre (CCH), pelo curto
4 (Pcurto) e presença de barba (CBar), fato que pode estar associado a alta frequência
5 dessas características nos animais avaliados. Quando comparados as distâncias das
6 variáveis politetia (CPoli) e presença de brinco (CBr), observou-se que existe grande
7 heterogeneidade entre as categorias de colunas, sendo as variáveis presença chifre
8 (CCH), pelo curto (Pcurto) e presença de barba (CBar) relativamente homogêneas.

9 As distâncias observadas entre as variáveis politetia (CPoli) e presença de brinco
10 (CBr) das demais variáveis é explicada pela baixa frequência dessas características nos
11 rebanhos. A politetia é característica negativa e considerada desclassificatória pelo
12 padrão oficial da raça. A presença de brinco nos caprinos é uma característica que não
13 apresenta nenhuma função, não interferindo na produtividade do animal, no entanto
14 para alguns criadores por questões estéticas essa é desclassificatória.



15 **Figura 3.** Representação da análise de correspondência das variáveis morfológicas associada aos indivíduos por
16 Estado em plano bidimensional. RN = Rio Grande do Norte, PE = Pernambuco, PB = Paraíba, BA = Bahia, CCH =
17 presença de chifre, Pcurto = pelo curto, CBr = presença de brinco, Cbar = presença de barba, CPoli = politetia.

18 Verifica-se a proximidade da variável presença de barba (Cbar) dos Estados da
19 Bahia e Paraíba, e distância para o Estado do Rio Grande do Norte, fato associado à alta
20 frequência dessa variável nos indivíduos dos Estados de maior proximidade e baixa
21 frequência no Estado de maior distância. De maneira geral, os Estados estão bem

1 próximos entre si e do eixo principal, o que reflete na homogeneidade dos indivíduos
2 avaliados entre os Estados com base nas variáveis morfológicas estudadas.

4 **Conclusão**

5 O estudo fenotípico permitiu concluir que existe grande diversidade de fenótipos
6 dentro da raça nos diferentes estados da Federação, que pode ser usada com êxito em
7 um programa de conservação da raça;

8 As características qualitativas (pelo, barba, brinco, politetia e chifre) e as
9 morfométricas LCb, LR, CC, AC e ARS foram indicadas pela análise multivariada como
10 as mais importantes para a caracterização racial de caprinos da raça Canindé.

12 **Referências Bibliográficas**

13 CAZAR, R. A. An exercise on chemometrics for a quantitative analysis course. **Journal**
14 **of Chemical Education**, v. 80, n.9, p.1026-1029, 2003.

15
16 DEZA, C.; DIAZ, M. P.; VARELA, L.; et al. Caracterización del caprino del Noroeste
17 de La provincia de Córdoba (Argentina) y su relación con La aptitud productiva. **Sitio**
18 **Argentino de Producción Animal**, p.1-7, 2007.

19
20 DOSSA L.H., WOLLNY C., GAULY M. Spatial variation in goat populations from
21 Benin as revealed by multivariate analysis of morphological traits. **Small Ruminant**
22 **Research.**, 73: 150–159, 2007.

23
24 FERRAUDO, A. S. (2005) **Técnicas de Análise Multivariada**. 1ª Edição.

25
26 GUSMAO FILHO, J.D.; TEODORO, S.M.; CHAVES, M.A. y OLIVEIRA, S.S.
27 Análise fatorial de medidas morfométricas em ovinos tipo Santa Inês. **Archivos**
28 **Zootecnia**. vol.58, n.222, pp. 289-292, 2009.

29
30 HAIR, J. et al. (1998) ; **Multivariate Data Analysis**; Fifth edition, Prentice Hall; New
31 Jersey.

32
33 HERRERA, M., RODERO., E., GUTIERREZ. M.J et al. Application of multifactorial
34 discriminant analysis in the morphostructural **differentiation** of Andalusian caprine
35 breeds. **Small Ruminant Research**, v. 22, p.39-47, 1996.

36
37 JOLLIFFE, I.T. Discarding variables in a principal component analysis. I: artificial
38 data. **Applied Statistics**, v.21, p.160-173, 1972.

- 1 JOLLIFFE, I.T. Discarding variables in a principal component analysis. II: real
2 data. **Applied Statistics**, v.22, p.21-31, 1973.
- 3
- 4 LIBERATO, J.R.; VALE, F.X.R.; CRUZ, C.D. Técnicas estatísticas de análise
5 multivariada e a necessidade de o fitopatologista conhecê-las. **Fitopatologia Brasileira**,
6 v.24, p.5-8, 1999.
- 7
- 8 MORRISON, D.F. **Multivariate statistical methods**. 2.ed. New York: McGraw-Hill
9 Company, 415p. 1976.
- 10
- 11 NASCIMENTO, R.B. **Caracterização morfoestrutural e do sistema de criação da**
12 **raça 352 Moxotó em seu centro de origem com base no conhecimento local**. 2010.
13 76p. Dissertação 353 (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de
14 Pernambuco, Recife. 2010.
- 15
- 16 OKPEKU, M., YAKUBU, A., PETERS, S. O., OZOJE, M.O., et al. Application of
17 multivariate principal component analysis to morphological characterization of
18 indigenous goats in Southern Nigeria. **Acta agriculturae Slovenica.**, 98 (2) 101, 2011.
- 19
- 20 OLIVEIRA, J. C. V.; ROCHA, L. L.; RIBEIRO, M. N.; et al. Caracterização e Perfil
21 genético visível de caprinos locais no Estado de Pernambuco. **Archivos de Zootecnia**
22 v.55, n.209, p.63-73, 2006.
- 23
- 24 OLIVEIRA, J.C.V. ; RIBEIRO, M.N. ; ROCHA, L.L. ; GOMES-FILHO, M.A. ;
25 DELGADO, J.V. ; MARTINEZ, A.M. ; MENEZES, M.P.C. ; BETTENCOURT, C.M.
26 ;GAMA, L.T. . Genetic relationships between two homologous goat breeds from
27 Portugal and Brazil assessed by microsatellite markers. **Small Ruminant Research**, v.
28 93, p. 79-87, 2010.
- 29
- 30 RIBEIRO, M. N.; SILVA, J. V.; PIMENTA FILHO, E. C.; et al. Estudio de lãs
31 correlaciones entre características fenotípicas de caprinos naturalizados. **Archivos**
32 **Zootecnia**, v.53, p.337-340, 2004.
- 33
- 34 RIBEIRO, M. N.; PIMENTA FILHO, E. C. ; CRUZ, G. R. B. ; ARNAULD, B.L. ;
35 OLIVEIRA, S.M.P. ; RODRIGUES, D.S. ; GAMA, L. T. . Estrutura genética de
36 populações e importância para conservação e melhoramento de raças em perigo. In:
37 Ximenes, L. J. F.; Martins, G. A.; Moraes, O. R.; Costa, L. A.; Nascimento, J. L. S..
38 (Org.). **Ciência e Tecnologia na Pecuária Caprina e Ovina**. 1 ed. Fortaleza: BNB,
39 2010, v. 5, p. 340-362.
- 40
- 41 ROCHA, L. L.; BENÍCIO, R. C.; OLIVEIRA, J. C. V.; et al. Avaliação morfoestutural
42 de caprinos da raça Moxotó. **Archivos de Zootecnia**, v.56, p.483-488, 2007.
- 43
- 44 RODERO, E.; HERRERA, M.; PEÑA, R.; et al. Modelo morfoestrutural de los caprinos
45 lecheros españoles florida y payoya em sistemas extensivos. **Revista Científica**, v.13,
46 n.5, p.403-412, 2003.
- 47

- 1 **SAS, SAS/STAT** User's guide. Version 8. v.2. Cary: SAS Institute Inc. 1999. (Software
2 Estadístico).
3
- 4 **STATISTICA** (data analysis software system), version 8. 2009. (Software Estadístico).
5
- 6 TRAORE, A., TAMBOURA, H.H., KABORE, A., ROYO, L.J., FERNANDEZ, I.,
7 ALVAREZ, I., SANGARE, M., BOUCH-EL, D., POIVEY, J.P., FRANCOIS,
8 D.,SAWADOGO, L. and GOYACHE, F., Multivariate analyses on morphological traits
9 of goats in Burkina Faso, **Archivos Tierzucht**,51, 588–600,2008.
10
- 11 YAKUBU, A., SALAKO A. E, IMUMORIN, I. G. Comparative multivariate analysis
12 of biometric traits of West African Dwarf and Red Sokoto goats. **Trop Anim Health**
13 **Prod.**, 43:561–566, 2011.
14
- 15 ZAITOUN, I.S., TABBAA, M.J. and BDOUR, S. Differentiation of native goat breeds
16 of Jordan on the basis of morphostructural characteristics, **Small Ruminant Research**,
17 56, 173–182, 2005.
18
- 19 ZEPEDA, J. S. H.; FRANCO GUERRA, F. J.; GARCIA, M. H.; SERRANO, E. R., et
20 al. Estudio de los Recursos Genéticos de México: Características Morfológicas y
21 Morfoestructurales de los Caprinos Locais de Puebla. **Archivos de Zootecnia**.,v. 51,
22 n.193-194., p.53-64, 2002.