



Avaliação de caprinos nas Repúblicas de Cabo Verde e Brasil a partir de índices zoométricos

Pires, Luanna Chácara^{1,6}; Théa Mírian Medeiros Machado²; Paulo Luiz Souza Carneiro³; Jeferson Ferreira da Fonseca⁴; João de Deus Fonseca⁵

¹Universidade Federal do Sul da Bahia, Praça Joana Angélica, 250, bairro São José, Teixeira de Freitas – BA, Brasil; ²Universidade Federal de Viçosa, Avenida Peter Henry Rolfs, s/n, Campus Universitário, Viçosa – MG, Brasil; ³Universidade do Sudoeste da Bahia, Av. José Moreira Sobrinho, Jequezinho, Jequié - BA, Brasil; ⁴Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Rua Eugênio do Nascimento, 610 - Dom Bosco, Juiz de Fora – MG, Brasil; ⁵Ministério do Ambiente, do Desenvolvimento Rural e dos Recursos Marinhos da República de Cabo Verde, Porto Inglês, Ilha do Maio, Cabo Verde; ⁶luanna.ufsb@gmail.com

Pires, Luanna Chácara; Théa Mírian Medeiros Machado; Paulo Luiz Souza Carneiro; Jeferson Ferreira da Fonseca; João de Deus Fonseca (2019) Avaliação de caprinos nas Repúblicas de Cabo Verde e Brasil a partir de índices zoométricos. Rev. Fac. Agron. Vol 118 (1): 135-139.

Objetivou-se avaliar os índices zoométricos de populações caprinas brasileiras e cabo-verdianas e verificar sua aptidão zootécnica para produção de carne, leite ou mista. Foram amostradas 1.064 cabras adultas das populações: Alpina, Boer, Anglo-Nubiana, Mambрина, Azul, Gurguéia, Sem Raça Definida do Piauí (SRD-PI), Nambi, Marota, Repartida e as populações cabo-verdianas de cinco ilhas (Fogo, São Nicolau, Santiago, São Vicente e Santo Antão). Avaliaram-se altura da cernelha, altura das patas, altura de garupa, comprimento corporal e perímetro torácico. A partir destas medidas foram calculados cinco índices zoométricos baseados na combinação das variáveis anteriores. Estes índices foram submetidos às análises estatísticas descritivas, análise de variância e teste de Scott-Knott ($P < 0,05$). Verificou-se que as populações com maior aptidão para corte foram SRD-PI e Nambi. As populações Anglo-Nubiana, Gurguéia, Marota e Fogo apresentaram aptidão intermediária. A aptidão leiteira foi verificada para as populações de São Nicolau, Santiago, São Vicente, Azul, Santo Antão, Mambрина e Repartida. Os índices zoométricos são úteis para separar as populações de acordo com suas aptidões.

Palavras-chave: aptidão zootécnica, biometria, conservação animal, recursos genéticos.

Pires, Luanna Chácara; Théa Mírian Medeiros Machado; Paulo Luiz Souza Carneiro; Jeferson Ferreira da Fonseca; João de Deus Fonseca (2019) Zoometric indices of the goats in the Republics of Cape Verde and Brazil. Rev. Fac. Agron. Vol 118 (1): 135-139.

The aim of this study was to evaluate the zoometric indices of goat populations in Brazil and Cape Verde and compare them with populations of known aptitude. It was sampled populations 1064 of adult goats: Alpine, Boer, Anglo-Nubian, Mambрина, Azul, Gurguéia, undefined populations of Piauí (UDB-PI), Nambi, Marota e Repartida. It were analyzed body measures of wither height (WH), brisket height (BH), hip height (CH), body length (BL) and thoracic circumference (TP). With this body measures it was calculated the zoometric indices: length-height ($LH = CC/WH$), height-height ($HH = WH/CH$), depth-height ($DH = TP/WH$), length-depth ($LD = BL/TP$) and wither-brisket ($WB = BH/WH$). These indices were submitted to follow analysis: descriptive statistical, variance and Scott-Knott test. According to the scale of aptitude was found the populations with higher meat aptitude were: UDB-PI and Nambi. The Anglo-Nubian populations, Gurguéia, Marota and Fogo showed aptitude for milk and meat. The milk aptitude was found to the population of São Nicolau, Santiago, São Vicente, Azul, Santo Antão, Mambрина and Repartida. The zoometric indices are helpful to separate populations according to their aptitudes.

Key words: zootechnical aptitude, biometry, animal conservation, genetic resources.

Recibido: 21/12/2017

Aceptado: 04/03/2019

Disponibile on line: 01/07/2019

ISSN 0041-8676 - ISSN (on line) 1669-9513, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP, Argentina

INTRODUÇÃO

Como todas as espécies de caprinos e ovinos introduzidas pela colonização ibérica no continente americano, os ecótipos brasileiros sofreram um longo período de seleção natural. Hoje, estes grupos genéticos são adaptados ao semi-árido brasileiro. Acredita-se que as cabras do Nordeste brasileiro foram oriundas, no período colonial, de Portugal e das Ilhas de Cabo Verde (Machado, 2011). É possível que a cabra saheliana tenha entrado na constituição das cabras destas ilhas e, por esta via, no Brasil (Machado et al., 1998). Deve-se considerar também a possível influência de raças introduzidas no Brasil a partir do século XIX, sobre os caprinos Sem Padrão Racial Definido (SRD).

Os caprinos naturalizados do Nordeste do Brasil podem ser considerados de pequeno porte e bem adaptados às condições de produção da região. Eles são, na maioria, constituídos de animais SRD, que não possuem padrão de pelagem ou conformação, oriundos de cruzamentos desordenados (Machado et al., 2000). Dentre alguns tipos caprinos também encontrados na região Nordeste destacam-se Marota, Azul, Nambi, Gurguéia, Repartida, Moxotó e Canindé.

A República de Cabo Verde tem um clima subtropical seco, caracterizado por um curto período de chuvas (três meses) e uma estação seca com duração de aproximadamente nove meses, o que prejudica a produção animal. Portanto, tornou-se necessário definir alternativas sustentáveis para melhorar o desempenho do setor agrícola e aumentar a oferta de alimentos para a população cabo-verdiana. Uma alternativa possível é a intensificação sustentável das práticas agrícolas tradicionais que já existem no país, tais como a criação de cabras leiteiras dos ecótipos presentes nas diferentes ilhas (Pinto et al., 2014).

Dentre as estratégias de conservação e preservação dos recursos zoogenéticos existentes, o primeiro passo consiste no conhecimento aprofundado das populações existentes, com a realização de estudos de caracterização das mesmas. Para caracterização pode-se recorrer a uma grande variedade de medidas biométricas, importantes para proceder a comparação entre várias raças e/ou populações caprinas de diferentes países. A zoometria é utilizada na caracterização e no discernimento de populações com vistas à manutenção da diversidade intra e entre populações, com objetivo de conservação, ou de recomendação de cruzamentos (Lauvergne et al., 2000; Zaitoun et al., 2005; Silva et al., 2007; Araújo et al., 2008; Traoré et al., 2008; Pires et al., 2013). Outra forma de utilização da avaliação zoométrica é a de minimizar o aparecimento de problemas ao longo da vida do animal e de buscar eleger características que possam estar associadas a aptidões, funcionalidade ou longevidade produtiva. Assim, no contexto de identificação da aptidão dos animais, objetivou-se avaliar os índices zoométricos de populações caprinas brasileiras e cabo-verdianas e verificar sua aptidão zootécnica para produção de carne, leite ou mista.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletados dados de 1.064 cabras, acima de dois anos de idade, das raças Alpina (21), Bôer (30) e Anglo-Nubiana (50), assim como das cabras Mambрина brasileira (32), Azul (27), Gurguéia (22), SRD do Piauí (SRD-PI) (219), Nambi (62), Marota (35) e Repartida (33). Além das cabras cabo-verdianas oriundas das ilhas do Fogo (195), São Nicolau (64), Santiago (28), São Vicente (64) e Santo Antão (182).

Efetuar-se mensurações (cm) por meio de uma fita métrica das seguintes medidas: altura da cernelha (AC), distância da parte mais alta da cernelha até a extremidade distal do membro anterior; altura das patas (AP), distância da maçã do peito ao chão; altura de garupa (AG), medida sobre a tuberosidade sacral do ílio; comprimento corporal (CC), distância entre a parte cranial da tuberosidade maior do úmero a da tuberosidade isquiática; e perímetro torácico (PT), circunferência externa do tórax, ao nível da cernelha. As avaliações das medidas lineares foram realizadas sempre pelo mesmo investigador. A partir das medidas mensuradas foram calculados os índices zoométricos: Índice Corporal Relativo ($ICR=CC/AC$), Índice de Relação Cernelha-Garupa ($ICG=AC/AG$), Índice de Relação de Perímetro Torácico-Cernelha ($IPTC=PT/AC$), Índice Corporal ($IC=CC/PT$) e o Índice de Relação Patas-Cernelha ($IPC=AP/AC$).

O índice ICR relaciona o comprimento do corpo à altura de cernelha. Se $ICR > 1$, o animal pode ser considerado de baixa estatura e com bom comprimento corporal; se $ICR < 1$, o oposto. O índice ICG relaciona altura de cernelha à altura de garupa, portanto valores próximos de um indicam que o animal possui linha dorsal horizontal. O maior valor para IPTC é indicativo do desenvolvimento torácico do animal em relação à estatura. Já se o $IC \geq 0,90$ indica que o animal é longilíneo, entre 0,85 a 0,90 de comprimento mediano e, se $IC < 0,85$, o animal seria classificado como curto ou brevilíneo. O índice IPC permite inferir se os animais são baixos por possuírem pernas curtas ou por ter reduzida AC.

Para este conjunto de populações estudadas não há dados de produção, já que a maioria delas são oriundas de rebanhos de tamanho reduzido, com sistema extensivo ou semi-extensivo, ligados à agricultura familiar. Estas populações são importantes para a pecuária local, porém são pouco estudadas. Para se saber e comparar sobre as aptidões destes genótipos foram incluídas populações extra-grupo, de origem e aptidões conhecidas, como a raça Alpina (aptidão leiteira), Boer (aptidão para corte), Anglo-Nubiana (dupla aptidão) e Mambрина (dupla aptidão).

Os índices zoométricos foram submetidos à estatística descritiva, análise de variância e teste Scott-Knott ($P < 0,05$) para comparação dos grupos de médias das diferentes populações (raças e tipos caprinos) por meio do procedimento GLM do SAS®. Na análise de variância foi examinado o efeito da população sobre os índices estabelecidos. Para fins de agrupamento das populações caprinas foram geradas classes por ordem de grandeza com base na média e desvio-padrão dos índices. Para cada classe foi atribuída uma nota (de um a quatro). Para ICR, a classe I teve pontuação igual a 4, classe II igual a 3, classe III igual a 2 e classe IV igual a

1. Para ICG, a classe I teve pontuação igual 1, classe II igual 2, classe III igual a 3, classe IV igual a quatro. IPTC teve pontuação da classe I igual a quatro até 1 para classe IV. IC teve pontuação para classe I igual a um até quatro para classe IV. IPC teve pontuação para classe I igual a 4 até um para classe IV.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O coeficiente de variação (CV) foi inferior a 8,06% para todos índices zoométricos estudados (Tabela 1), o que indica precisão na coleta dos dados, uniformidade das variáveis e homogeneidade entre os animais. Por meio da análise de variância, verificou-se que o efeito de população foi significativo, também, para todos índices zoométricos estudados ($P < 0,001$).

Valores elevados para ICR classificou as populações em estudo como de baixa estatura e bom comprimento corporal (Tabela 2). Os maiores valores para ICR, que indica pequeno desenvolvimento das pernas, foram

para as cabras Gurguéia (1,16), Nambi (1,15), Boer (1,14), SRD-PI (1,14) e Marota (1,14); enquanto, os menores valores para ICR, que indica maior desenvolvimento das pernas, foram para São Nicolau (0,90), São Vicente (0,94), Santo Antão (0,97), Santiago (1,00), Azul (1,06) e Repartida (1,08); valores intermediários de ICR foram para Mambrina (1,10) e Alpina (1,11). Dentre as cabras cabo-verdianas, as do Fogo obtiveram maior ICR, maior comprimento corporal e agruparam com o ecótipo piauiense Azul.

O índice ICR poderia propiciar uma maior facilidade no deslocamento sob os arbustos entrelaçados e muitas vezes espinhosos, típicos da região semi-árida. Segundo Almeida (2007), outro fator seria que a oferta de alimento na maior parte do ano limita-se a folhas secas e sementes caídas no solo e que favoreceria a adaptação de animais de pernas mais curtas. Seleções para redução da altura de cernelha e para pernas curtas geralmente ocorrem em todas as espécies domésticas (bovinos, ovinos, caprinos e equinos) adaptadas a ambientes com reduzida oferta de alimento.

Tabela 1. Valores das médias, desvios-padrão e coeficientes de variação dos índices zoométricos para cabras brasileiras e cabo-verdianas em estudo. Legenda: ICR=índice corporal relativo ($ICR=CC/AC$); ICG=índice de relação de cernelha-garupa ($ICG=AC/AG$); IPTC=índice de relação de perímetro torácico-cernelha ($IPTC=PT/AC$); IC=índice corporal ($IC=CC/PT$); e IPC=índice de relação patas-cernelha ($IPC=AP/AC$).

Índices zoométricos	Média	Desvio-Padrão	Coefficiente de variação (%)
ICR***	1,0590	0,0754	7,12
ICG***	0,9631	0,0470	4,88
IPTC***	1,2046	0,0971	8,06
IC***	0,8824	0,0704	7,98
IPC***	0,5556	0,0410	7,38

Tabela 2. Índices zoométricos de caprinos comparados pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$). ¹Médias seguidas de mesma letra pertencem ao mesmo grupo de médias. Legenda: ICR=índice corporal relativo ($ICR=CC/AC$); ICG=índice de relação de cernelha-garupa ($ICG=AC/AG$); IPTC=índice de relação de perímetro torácico-cernelha ($IPTC=PT/AC$); IC=índice corporal ($IC=CC/PT$); e IPC=índice de relação patas-cernelha ($IPC=AP/AC$).

Populações/Médias ¹	ICR	ICG	IPTC	IC	IPC
SRD PI	1,1378 ^b	0,9477 ^g	1,2364 ^c	0,9248 ^e	0,6006 ^c
Anglo-Nubiana	1,1208 ^c	0,9827 ^d	1,1821 ^e	0,9586 ^c	0,5571 ^e
Gurguéia	1,1630 ^a	0,9551 ^g	1,1883 ^e	0,9833 ^b	0,6099 ^b
Azul	1,0649 ^t	0,9509 ^g	1,2057 ^e	0,8867 ^t	0,5086 ^h
Marota	1,1359 ^b	0,9714 ^e	1,2176 ^d	0,9353 ^d	0,5008 ^t
Nambi	1,1500 ^a	0,9420 ^g	1,2699 ^b	0,9139 ^e	0,6183 ^a
Boer	1,1403 ^b	0,9596 ^f	1,3118 ^a	0,8717 ^g	0,5752 ^d
Alpina	1,1062 ^d	1,0411 ^a	1,1872 ^e	0,9332 ^d	0,5094 ^h
Mambrina	1,0979 ^d	0,9942 ^c	1,0955 ^g	1,0032 ^a	0,5180 ^g
Repartida	1,0799 ^e	1,0088 ^b	1,1291 ^t	0,9597 ^c	0,4968 ^t
Fogo	1,0560 ^f	0,9489 ^g	1,2110 ^d	0,8737 ^g	0,5749 ^d
São Nicolau	0,9027 ^j	0,9865 ^d	1,1918 ^e	0,7589 ⁱ	0,5193 ^g
Santiago	0,9965 ^g	0,9212 ^h	1,2260 ^c	0,8148 ^h	0,5186 ^g
Santo Antão	0,9688 ^h	0,9731 ^e	1,1817 ^e	0,8223 ^h	0,5173 ^g
São Vicente	0,9373 ⁱ	0,9707 ^e	1,1785 ^e	0,7993 ⁱ	0,5270 ^t

Valores baixos para ICG denotam garupa mais alta que cernelha, e foram observados nas cabras de Santiago (0,92), Nambi (0,94), SRD (0,95), Fogo (0,95), Azul (0,95), seguidas de Gurguéia (0,96) e Boer (0,96). Cabras da raça Alpina têm cernelha mais alta que garupa (ICG=1,04); enquanto Repartida (1,01), Mambrina (0,99), São Nicolau (0,99) e Anglo-Nubiana (0,98) tiveram a linha cérico-lombar tendendo ao plano horizontal. Logo, estas populações possuíam a linha dorsal mais equilibrada em comparação com as demais.

Todas populações em estudo foram classificadas com um bom desenvolvimento torácico, visto que o índice IPTC foi superior a uma unidade. Populações com grande desenvolvimento torácico em relação à estatura possuem boa capacidade respiratória, propiciando, teoricamente, maior rendimento produtivo. As cabras Boer (aptidão para corte) obtiveram os maiores valores para IPTC (1,31), seguidas das cabras Nambi (1,27); enquanto Mambrina (1,10) e Repartida (1,13) apresentaram os menores valores. As populações Anglo-Nubiana (1,18), Alpina (1,19), Gurguéia (1,19) e Azul (1,21) obtiveram IPTC de valores intermediários e próximos entre si.

O IC avalia o volume corporal e valores baixos para este índice indicam propensão para corte por ser um animal classificado como curto ou brevilineo, ou seja, apresentam uma conformação mais compacta e profunda. Os caprinos cabo-verdianos (0,76 a 0,87), Boer (0,87) e Azul (0,89) apresentaram os mais baixos valores para o índice IC; enquanto Mambrina (1,00) e Gurguéia (0,98) obtiveram os valores mais altos. As populações Anglo-Nubiana (0,96), Repartida (0,96), Marota (0,94), Alpina (0,93), SRD-PI (0,92) e Nambi (0,91) foram intermediárias. Portanto, as populações caprinas Mambrina, Gurguéia, Repartida, Anglo-Nubiana, Marota, Alpina, SRD e Nambi devem ser classificadas como longilíneas, ou seja, de tamanho longo, pois apresentaram $IC > 0,90$ (Tabela 2). As cabras Azul, Fogo e Boer devem ser consideradas mediolíneas ou de tamanho médio ($0,85 < IC < 0,90$). As demais cabras cabo-verdianas são consideradas curtas ou brevilineas com IC inferior a 0,85. Por este índice, as raças Moxotó, Canindé e Azul, estudadas por Ribeiro et al. (2003), seriam consideradas curtas. Nota-se que para os ecótipos Azul e Marota em estudo, os resultados foram semelhantes aos encontrados por Ribeiro et al. (2003) e por Almeida (2007) que estudou

o tipo Marota e encontrou IC variando de 0,85 a 0,90.

Todos os índices diferenciaram as raças Boer de Alpina e Boer de Anglo-Nubiana, ou seja, diferenciaram raça com aptidão para corte (Boer) da raça com aptidão leiteira (Alpina) e mista (Anglo-Nubiana). O índice IPTC não permitiu discernir a raça Alpina da Anglo-Nubiana. Já o IC não permitiu discernir Alpina de Mambrina (Tabela 2).

As classes formadas pelos índices zoométricos demonstraram intervalos em que as populações foram classificadas de acordo com sua propensão para produção (Tabela 3). Assim, cada população foi distribuída em uma das classes de acordo com a média encontrada para o índice em questão. Os agrupamentos encontrados foram concordantes em relação ao teste de médias (Tabela 2). Os animais agrupados na Classe I para ICR (Gurguéia, Nambi, Boer, SRD-PI e Marota) caracterizam por terem grande desenvolvimento das pernas (com a altura das patas variando de 36,06 a 38,83 cm), com exceção da cabra Marota que possui reduzida AP (29,95 cm), poucos profundos (22,39 a 28,83 cm), comprimento corporal intermediário (67,24 a 77,13 cm). A Nambi ficou classificada como baixa (pequena) por meio do índice ICR devido a estes animais possuírem a menor estatura (58,45 cm) e a menor profundidade torácica (22,39 cm) em comparação com todas demais populações. As populações cabo-verdianas apresentaram estatura intermediária (61,90 a 67,95 cm), altura das patas intermediária (32,08 a 37,23 cm) e profundidade torácica de baixa a intermediária (27,53 a 32,59 cm).

Para cada classe foi atribuída uma nota (de um a quatro) e essas pontuações foram atribuídas a cada população e índice para comparar a pontuação das raças que já possuem a aptidão conhecida (Boer, Alpina e Mambrina) com as demais, e assim classificar as populações de acordo com suas aptidões (Tabela 4) de forma menos arbitrária e mais acurada. De acordo com a escala de aptidão obtida para este estudo (Tabela 4) verificou-se que as populações com maior aptidão para corte foram SRD-PI e Nambi. As populações Anglo-Nubiana, Gurguéia, Marota e Fogo apresentaram aptidão intermediária ou mista (corte/leite). A aptidão para produção de leite foi verificada para as populações de São Nicolau, Santiago, São Vicente, Azul, Santo Antão, Mambrina e Repartida.

Tabela 3. Classes por ordem de grandeza com base na média e desvio-padrão para os índices zoométricos de caprinos das Repúblicas do Cabo Verde e do Brasil. Legenda: Classe I: $> \bar{X} + DP$; Classe II: $\bar{X} < \text{índice} < \bar{X} + DP$; Classe III: $\bar{X} - DP < \text{índice} < \bar{X}$; Classe IV: $< \bar{X} - DP$. \bar{X} : média. DP: desvio-padrão. ICR=índice corporal relativo ($ICR=CC/AC$); ICG=índice de relação de cernelha-garupa ($ICG=AC/AG$); IPTC=índice de relação de perímetro torácico-cernelha ($IPTC=PT/AC$); IC=índice corporal ($IC=CC/PT$); e IPC=índice de relação patas-cernelha ($IPC=AP/AC$).

Índices	Classes			
	I	II	III	IV
ICR	>1,1345	1,0590<ICR<1,1345	0,9835<ICR<1,0590	<0,9835
ICG	>1,0101	0,9631<ICG<1,0101	0,9161<ICG<0,9631	<0,9161
IPTC	>1,3017	1,2046<IPTC<1,3017	1,1075<IPTC<1,2046	<1,1075
IC	>0,9529	0,8825<IC<0,9529	0,8121<IC<0,8825	<0,8121
IPC	>0,5966	0,5556<IPC<0,5966	0,5146<IPC<0,5556	<0,5146

Tabela 4. Escala de aptidão conforme a pontuação obtida pelas populações brasileiras e cabo-verdianas a partir dos índices zoométricos.

	Aptidão			
	Corte	Corte e Leite	Leite	
População	Boer SRD-PI Nambi	Anglo-Nubiana Gurguéia Marota Fogo	Alpina São Nicolau Santiago São Vicente	Azul Santo Antão Mambrina Repartida

CONCLUSÃO

Os índices zoométricos foram úteis para separar as populações de acordo com suas aptidões. As populações caprinas brasileiras, Nambi e SRD-PI têm maior propensão para produção de carne com base nestes índices. As populações São Nicolau, Santiago, São Vicente, Azul, Santo Antão e Repartida tem maior aptidão para produção leiteira. As populações Gurguéia, Marota e Fogo apresentam aptidão mista propensa tanto para produção de leite quanto de carne.

Agradecimentos

Agradecimentos os autores são gratos a CAPES, CNPq (Projeto 490488/2008-0), INCT-Ciência Animal, Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola (EBDA), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA-CPAMN e CNPC), Banco do Nordeste (BNB) e a Direção Geral da Agricultura Silvicultura e Pecuária (DGASP-Cabo Verde) pelos auxílios concedidos.

BIBLIOGRAFIA

Almeida, M.J.O. 2007. Caracterização de caprinos da raça Marota no Brasil. Tese (Doutorado). Universidade Federal da Paraíba. 128 pp.

Araújo, A.M., J.F. Castelo Branco, L.C. Pires, J.E.G. Campelo, T.M.M. Machado, U.G.P. Abreu & M.S. Costa. 2008. Caracterização biométrica e molecular do caprino Nambi no Estado do Piauí. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento da Embrapa CPAMN, n.85, p.1-19. Disponível em: <https://www.embrapa.br/meio-norte/busca-de-publicacoes/-/publicacao/70707/caracterizacao-biometrica-e-molecular-do-caprino-nambi-no-estado-do-piaui>. Acesso em: 31 out ubro de 2017.

Lauvergne, J.J., D. Bourzat & F. Minvielle. 2000. Using morphometric indices to map goat resources in Africa. In: Blench, R.M.; Macdonald, K.C. (Org.). The origin and development of African livestock: archaeology, genetics, linguistics and ethnography. London and New York: UCL Press, p.290-301.

Machado, T.M.M., J.J. Lauvergne, M. Chakir, P.Souvenir-Zafindrajaona & H.D. Silva. 1998. Morfo-biometria no estudo comparativo de populações caprinas. Genetics and Molecular Biology, 21(3) (supplement), p. 363.

Machado, T.M.M., M. Chakir & J. J. Lauvergne. 2000. Genetic distances and taxonomic trees between goats of Ceará state (Brazil) and goats of the Mediterranean region (Europe and Africa). Genetics and Molecular Biology, 23(1):121-125. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-4757200000100022>.

Machado, T.M.M. 2011. História das raças caprinas no Brasil. In: Fonseca, J.F.; Bruschi, J.H.; Marinho, A.C.S.; Rodrigues, I.M. (Ed.). Produção de caprinos e ovinos de leite. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Sobral: Embrapa Caprinos, p. 27-74.

Pinto, P.H.N., J.A. Freitas, J.D. Fonseca, E.A. Pile, L.V. Esteves, F.Z. Brandão, V.L. Souza, J.M.G. Souza-Fabjan & J.F. Fonseca. 2014. Artificial insemination in Cape Verdean Goats with Cooled Semen stored for 24 or 48 Hours. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 8(18):473-478.

Pires, L.C., T.M.M. Machado, A.M. Araújo, J.B.L. Silva, R.F. Euclides, M.S. Costa & T.A. Olson, 2013. Cluster evaluation of Brazilian and Moroccan goat populations using physical measurements. Revista Brasileira de Zootecnia, 42: 713-720. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982013001000004>.

Ribeiro, M.N. & E.V. Pimenta Filho. 2003. Impacto de la Introducción de Razas Europeas a Brasil sobre la Producción Caprina. In: reunion nacional sobre caprinocultura, 18., 2003, Puebla. Anais... Puebla: Benemérita Universidade Autónoma de Puebla, p. 215-223.

SAS/STAT. 1999. User's guide. Versão 8.0. Cary: SAS Institut Inc.

Silva, N.V., A.B. Fraga, J.T. Araújo Filho, C.C. Cavalcanti Neto, F.L. Silva, P.P.S. Costa & W.B. Lira Júnior. 2007. Caracterização morfométrica de ovinos deslanados Cabugi e Morada Nova. Revista Científica de Produção Animal, 9(1):65-75. <https://doi.org/10.15528/414>.

Zaitoun, I.S., M.J. Tabbaa & S. Bdour. 2005. Differentiation of native goat breeds of Jordan on the basis of morphostructural characteristics. Small Ruminant Research, 56(1-3):173-182. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2004.06.011>.

Traore, A., H.H. Tamboura, A. Kabore, L.J. Royo, I. Fernández, I. Álvarez, M. Sangaré, D. Bouchel, J.P. Poivey, D. Francois, A. Toguyeni, L. Sawadogo & F.Goyache. 2008. Multivariate characterization of morphological traits in Burkina Faso sheep. Small Ruminant Research, 80(3):62-67. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2008.09.011>.