



MÉTODO DO VIZINHO MAIS PRÓXIMO NO DISCERNIMENTO DE POPULAÇÕES CAPRINAS

Luanna Chácara Pires¹, Théa Mirian Medeiros Machado², Lidiane Gomes dos Santos³, Ricardo Frederico Euclides², Adriana Mello de Araújo⁴, Mohamed Chakir⁵

¹Mestranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia – UFV. Bolsista da CAPES. e-mail: lualu66@yahoo.com.br

²Professores do Departamento de Zootecnia – UFV. e-mail: thea@ufv.br, rbaja@ufv.br

³Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Genética e Melhoramento/UFV - CNPq. e-mail: lidizoo@yahoo.com.br

⁴Pesquisadora EMBRAPA – Centro de Pesquisa Agropecuária Meio Norte, Teresina, PI. E-mail: adriana@cpamn.embrapa.br

⁵Bolsista de Pós-doutorado do Institut National de la Recherche Agronomique – INRA-CRJ, França

Resumo: Objetivou-se analisar os dados biométricos de diferentes populações caprinas e utilizá-los no discernimento entre as populações, através do método do vizinho mais próximo. Mensurou-se altura de cernelha (AC), altura da maçã do peito ao chão (AP) e comprimento de orelha. A profundidade torácica foi calculada (AC-AP) e foram estabelecidos índices entre duas medidas corporais. Calculou-se a distância de Mahalanobis e procedeu-se à análise de agrupamentos usando os softwares SAEG 9.0 e SAS 9.0. O dendrograma resultou em dois grandes agrupamentos, um composto pelas raças leiteiras de origem européia e o outro com as demais populações. No primeiro, agruparam-se Saanen e Alpina e o conjunto destas com Toggenbourg. O segundo grande ramo foi subdividido em outros dois, um composto por Anglo-nubiana e Boer e outro pelas marroquinas. Neste último, agruparam-se Zagora e Rhâali e o conjunto destas com a Drâa. Esta árvore condiz com o histórico e distribuições geográficas das mesmas. O baixo custo na coleta e processamento de dados biométricos e o poder discriminante da análise multivariada permitem preconizá-las como uma das técnicas no discernimento de populações caprinas.

Palavras-chave: análise multivariada, dados biométricos, dendrograma, diversidade genética, recursos genéticos, análise de agrupamento

Method of Nearest Neighbour in the discernment of goat populations

Abstract: The objective was to analyze the biometric data of different goat populations and use them in the discernment among populations, by the method of the nearest neighbour. The goats were measured for shoulder height (AC), chest height (AP) and ear length (CO). The thorax depth (PT) was found (AC-AP) and indexes with two bodily measures were done. The distance of Mahalanobis was calculated and cluster analyses using the software SAEG 9.0 and SAS9.0 were done. The dendrogram resulted in two large groups, one composed by dairy breeds of European origin and the second with the others. At first grouped up in Alpine and Saanen, and all these with Toggenbourg. The second major branch was subdivided into two, one composed of Anglo-Nubian and Boer and another by Moroccan. In the latter, were grouped Zagora with Rhâali and all those with the Drâa. This tree corresponds with the historical and geographical distributions of these considered populations. The low cost in the collection and processing of biometric data and discriminate power of multivariate analysis allow the use them as one of the techniques in the discernment of goats populations.

Keywords: biometric data, cluster analyses, dendrogram, genetic diversity, genetic resources, multivariate analysis

Introdução

Os caprinos podem ser classificados quanto ao tipo, aptidão e distribuição geográfica. Dentre as raças européias leiteiras destacam-se a Saanen, Alpina e Toggenbourg. A Saanen é uma raça suíça de pelagem branca. A Alpina, ou cabra dos Alpes, tem pelagem vermelha com patas e chanfro riscados de negro, existindo uma variedade com manchas brancas. A Toggenbourg é uma raça suíça acinzentada ou 'chocolate' de listras claras no chanfro e nas patas. A Anglo-nubiana, considerada de dupla aptidão, foi formada na Inglaterra, a partir de cabras orientais de orelhas pendentes e cabras inglesas comuns. A Boer é uma raça de corte formada na África do Sul, com pelagem corporal branca e cabeça vermelha com chanfro riscado de branco. No Marrocos, as cabras do sul e sem padrão definido são chamadas Drâa e os caprinos pretos são chamados Rhâali; para alguns, Rhâali seria a cabra do Atlas (Hossaini-Hilali & Benlamlih, 1995; Machado et al., 2000).

Estudos de diversidade entre caprinos europeus e marroquinos foram feitos com bases tanto em marcadores morfológicos (Machado et al., 2000) como moleculares (Ouafi et al., 2002). As frequências alélicas de caracteres morfológicos permitiram agrupar Zagora e Rhâali como as mais próximas entre si dentre as marroquinas, enquanto a cabra do Drâa agrupou-se com cabras européias mediterrâneas

(Machado et al, 2000). Quando comparadas cabras marroquinas e francesas através de marcadores microsatélites INRA e polimorfismo da α -caseína, observou-se que a amostra composta Drâa-Zagora agrupou-se com Rhali separadamente das cabras francesas; dentre estas, a cabra dos Pirineus constituiu ramo a parte de Saanen, Alpina e Poitevine (Ouafi et al., 2002).

Nas relações entre raças caprinas leiteiras de origem européia observou-se o agrupamento de Saanen e Alpina, do conjunto destas com Toggenbourg e, do conjunto destas três com a Anglo-nubiana em ramo à parte, tanto por eletroforese de proteínas séricas e eritrocitárias quanto por marcadores microsatélites (Igarashi et al, 2000; Oliveira et al., 2007). Quando considerados rebanhos puros e não puros das raças Saanen e Alpina, a relação de mestiçagem pode ser visualizada no dendrograma (Araújo et al., 2006).

Objetivou-se, no presente trabalho, testar o discernimento de populações caprinas por meio da análise de agrupamento, usando o método do vizinho mais próximo, para dados biométricos.

Material e Métodos

Os dados foram provenientes de 577 fêmeas caprinas, acima de dois anos de idade de diferentes rebanhos no Brasil e no Marrocos. No Brasil, amostrou-se cabras de raças exóticas, sendo 34 Toggenbourg, 86 Saanen, 28 Anglo-nubiana, 78 Alpina e 26 Boer, em rebanhos de Minas Gerais e do Distrito Federal. Em Minas Gerais, incluiu-se os municípios de Belo Horizonte, Carandaí, Coronel Pacheco, Rio Pomba, Muriaé e Contagem. No Marrocos, foram amostradas 102 cabras locais do tipo Drâa no Centro de Pesquisas Caprinas e no vilarejo de Sidi Flah, em Skoura; 34 cabras designadas por Zagora e localmente consideradas mestiças de Drâa, em Demnate, Ouarzazate, no Centro de Pesquisas Caprinas de Tahnaout e na região de Marrakech; 189 cabras Rhâali, em Zagora.

Para mensuração das três medidas corporais utilizou-se uma fita métrica. A altura de cernelha (AC) é a distância da parte mais alta da cernelha até a extremidade distal do membro anterior com o animal mantido em posição correta de aprumos; altura das patas ou maçã do peito ao chão (AP) e comprimento de orelha (CO), que vai da base até a extremidade da orelha. A profundidade torácica (PT) foi calculada pela diferença entre duas medidas (AC-AP). Foram estabelecidos índices entre duas medidas, como CO/AC, PT/AP e CO/PT para as populações.

Na análise de agrupamento adotou-se a distância generalizada de Mahalanobis ao quadrado (D^2) como medida de dissimilaridade. No método hierárquico do vizinho mais próximo, as raças caprinas foram agrupadas, por meio das menores distâncias D^2 , por um processo que se repete em vários níveis até que seja estabelecido o dendrograma ou diagrama de árvore. As análises estatísticas foram realizadas pelos softwares SAEG 9.0 e SAS (Versão 9.0; 2002).

Resultados e Discussão

Calculou-se os valores médios e médias das características (Tabela 1) e as distâncias de Mahalanobis ao quadrado (D^2) entre os pares de raças (Tabela 2).

Tabela 1. Estatísticas descritivas das variáveis analisadas.

| Variável | Média (cm) | Desvio Padrão (cm) |
|----------|------------|--------------------|
| AC | 70,48 | 6,85 |
| AP | 37,27 | 4,72 |
| CO | 16,24 | 3,16 |
| PT | 33,21 | 4,42 |
| CO/AC | 0,23 | 0,05 |
| PT/AP | 0,90 | 0,16 |
| CO/PT | 0,50 | 0,11 |

Tabela 2. Distâncias generalizadas de Mahalanobis ao quadrado (D^2) entre as populações caprinas com base no conjunto das variáveis observadas.

| | Toggenbourg | Saanen | Anglo | Alpina | Bôer | Drâa | Zagora | Rhâali |
|--------|-------------|---------|---------|---------|---------|-------|--------|--------|
| Saanen | 1,1209 | - | | | | | | |
| Anglo | 41,8030 | 42,083 | - | | | | | |
| Alpina | 1,7675 | 0,7507 | 48,8965 | - | | | | |
| Boer | 24,9523 | 24,4629 | 3,5499 | 30,2278 | - | | | |
| Drâa | 8,6853 | 14,4649 | 32,8386 | 17,1671 | 21,5051 | - | | |
| Zagora | 15,2977 | 17,6019 | 18,9723 | 22,3805 | 8,9721 | 7,434 | - | |
| Rhâali | 12,5870 | 14,6241 | 27,6106 | 20,2812 | 13,7499 | 7,578 | 2,9129 | - |

O valor máximo da distância D^2 foi verificado entre as raças Anglo-nubiana e Alpina ($D^2 = 48,8965$) e o valor mínimo entre Saanen e Alpina ($D^2 = 0,7507$), mostrando que as raças Saanen e Alpina são as mais similares e que as raças Anglo-nubiana e Alpina são as mais divergentes entre si.

Ao utilizar o método hierárquico do vizinho mais próximo, as raças caprinas foram agrupadas por meio das menores distâncias D^2 . A partir das distâncias Mahalanobis (Tabela 2) estabeleceu-se o dendrograma obtido pelo método do vizinho mais próximo apresentado na Figura 1.

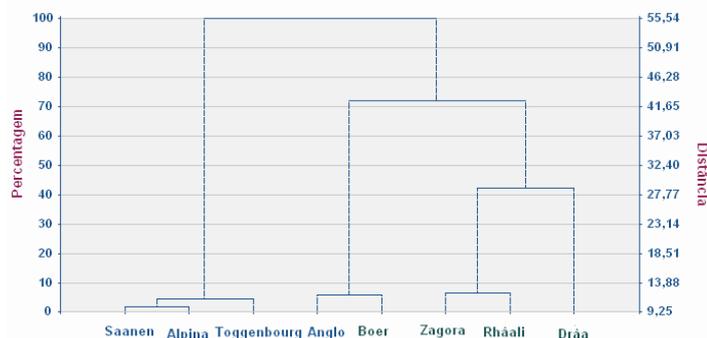


Figura 1. Dendrograma das populações caprinas a partir da distância de Mahalanobis, obtido através do programa SAEG 9.0.

Na Figura 1, observa-se a formação de dois grandes agrupamentos, um composto pelas raças leiteiras de origem européia e o outro com as demais populações. No primeiro, agruparam-se Saanen e Alpina e o conjunto destas com Toggenbourg. O segundo grande ramo foi subdividido em outros dois, um composto por Anglo-nubiana e Boer e o outro, pelas marroquinas. Neste último, agruparam-se Zagora e Rhâali e o conjunto destas com a Drâa, em acordo com os resultados obtidos por Machado et al. (2000). O agrupamento de Zagora com Rhâali no dendrograma denota que a proximidade geográfica de ambas foi mais importante que a suposta relação de parentesco entre as populações Zagora e Drâa. O agrupamento entre Saanen e Alpina, do conjunto destas com Toggenbourg, e do ramo destas três com a Anglo-nubiana está de acordo com os achados da literatura (Igarashi et al., 2000; Oliveira et al., 2007).

As distâncias de Mahalanobis e o dendrograma condizem com o histórico das raças e de suas distribuições geográficas originais, mostrando-se consistentes. Sugere-se trabalhar com a acurácia dos agrupamentos, com outros caracteres morfológicos e com técnicas moleculares para complementar o estudo da diversidade intra e entre as populações caprinas.

Conclusões

Este resultado permite preconizar a manutenção destas três populações marroquinas enquanto entidades distintas em estudos futuros. O método do vizinho mais próximo, utilizando as distâncias de Mahalanobis, permitiu discernir populações caprinas com base em dados biométricos: altura de cernelha, altura das patas ou maçã do peito ao chão, comprimento de orelha, profundidade torácica e os índices CO/AC, PT/AP, CO/PT.

Literatura citada

- ARAUJO, A. M.; GUIMARÃES, S.E.F.; MACHADO, T.M.M.; LOPES, P.S.; PEREIRA, C.S.; SILVA, F.L.R. da; TEIXEIRA, M.R.; FONSECA, C.G. da ; COLUMBIANO, V.S. Genetic diversity between herds of Alpine and Saanen dairy goats and the naturalized Brazilian Moxotó breed. *Genetics and Molecular Biology*, Ribeirão Preto, v.29, n.1, p.67-74, 2006.
- HOSSAINI-HILALI, J.; BENLAMLH, S. La chèvre marocaine. Capacités d'adaptation aux conditions arides. *Animal Genetic Resources Information*, 15. UNEP/FAO, Roma, pp.51-56, 1995.
- IGARASHI, M.L.S.P., MACHADO, T.M.M., FERRO, J.A., CONTEL, E.P.B. Structure and genetic relationship among naturalized and imported goat breeds. *Biochemical Genetics*, v.38, n.11/12, p. 353-365, 2000.
- MACHADO, T.M.M.; CHAKIR, M.; LAUVERGNE, J.J. Genetic Distances and Taxonomic Trees between Goats of Ceará State (Brazil) and Goats of the Mediterranean Region (Europe and Africa). *Genetics and Molecular Biology*, v.23, n.1. p.123-125, 2000.
- OLIVEIRA, J.D. de; IGARASHI, M.L. S. de P.; MACHADO, T.M.M.; MIRETTI, M.M.; FERRO, J.A.; CONTEL, E.P.B. Structure and genetic relationships between Brazilian naturalized and exotic purebred goat (*Capra hircus*) breeds based in microsatellites. *Genetic and Molecular Biology*, v.30, n.2, p.356-363, 2007.
- OUAFI, A.T.; BABILLIOT, J.-M. ; LEROUX, C.; MARTIN, P. Genetic diversity of the two main Moroccan goat breeds: phylogenetic relationships with four breeds reared in France. *Small Ruminant Research*, v.45, n.3, p.225-233, 2002.