



Análise de componentes principais de medidas morfométricas mensuradas na carcaça de cordeiros terminados em confinamento

Resumo: Objetivou-se com o presente estudo avaliar medidas morfométricas de ovinos terminados em confinamento, a partir da análise de componentes principais a fim de sintetizar informações redundantes. O estudo realizou-se no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - IFPA/Campus Castanhal, Pará. Utilizou-se 72 carcaças de cordeiros machos castrados. Os ovinos foram abatidos de acordo com a RIISPOA. As medidas utilizadas para a análise de componentes principais foram obtidas com o auxílio de paquímetro e fita métrica em pontos específicos da carcaça. A análise de componentes principais foi realizada pelos critérios estabelecidos por Kaiser. Por esta análise multivariada foi possível reduzir o número de variáveis de 39 para 7. As medidas de maior contribuição para o estudo foram profundidade externa, comprimento do antebraço, distância entre o osso do púbis ao extremo do dorso, distância entre o ísquio e a inserção da cauda, comprimento do braço, distância entre a cernelha à 5^a vértebra torácica, distância da linha inferior nos 7 primeiros componentes principais, respectivamente. Esta análise foi eficiente em reduzir o número de variáveis avaliadas, sendo possível a identificação das medidas de maior contribuição para a avaliação e o descarte daquelas associadas aos componentes de menor importância, possibilitando assim a otimização do tempo na mensuração de tais medidas.

Palavras-chave: análise multivariada, composição corporal, cordeiros, mensuração, morfologia

Introdução

As medidas morfométricas realizadas na carcaça de ovinos representam uma alternativa de avaliação das mesmas, por permitir comparações entre variáveis como tipo racial, crescimento, desenvolvimento e desempenho dos cortes comerciais, possibilitando assim a estimativa de características físicas como a composição tecidual da carcaça.

A utilização de técnicas multivariadas permite predizer o quantitativo de componentes principais utilizados para explicar o percentual da variação total das medidas utilizadas. Neste sentido, o estudo da análise de componentes principais (ACP) com os dados morfométricos obtidos na carcaça permite analisar quais variáveis melhor explicam a variação total em relação aos compostos originais, simplificando o conjunto de dados através da eliminação de informações redundantes em razão da correlação entre as variáveis (BIAGGIOTTI et al. 2014).

Diante disso, o presente estudo objetivou avaliar medidas morfométricas de ovinos terminados em confinamento, a partir da análise de componentes principais a fim de sintetizar informações redundantes, que representem significativamente as características envolvidas.

Material e Métodos

O estudo realizou-se nas dependências do setor de ovinocultura, no confinamento experimental do departamento de Zootecnia, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - IFPA/Campus Castanhal, Pará. Utilizou-se 72 carcaças de cordeiros machos castrados. Os animais foram pesados, vermifugados, identificados e alojados em baías individuais de madeira ($1,2 \text{ m}^2$), com piso de concreto forrado com cama de maravalha e coberto com estrados de madeira, providas de comedouro e bebedouro. Antes do abate, os animais passaram por jejum de sólidos por 18h, posteriormente foram abatidos de acordo com a RIISPOA (BRASIL, 2000).

As medidas morfométricas foram tomadas, após as carcaças passarem por 24h de refrigeração em câmara frigorífica a 4°C , com o auxílio de paquímetro e fita métrica em pontos específicos das mesmas, expressas em centímetros, sendo elas: largura entre ísquio (LIs), largura entre ílio (LII), largura da garupa (LG), largura lombar (LL), comprimento da perna (CPe), descritas por Yáñez et



al. (2004); comprimento da escápula (CE), distância entre articulações escápulo-umeral (DAEU), descritas por Camargo e Chieffi (1971); largura da perna (LP), descrita por Dantas (2006); comprimento da coxa (CCX), descrita por Cezar e Sousa (2007); largura do tórax (LT); comprimento interno (CI) e profundidade (Pr), descritas por Osório e Osório (2005).

As demais medidas utilizadas para a ACP foram propostas pelo Programa de Seleção Genética (PROSEG), da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) Campus Belém, Pará, Brasil. São elas: distância entre espinhas da escápula (DEE): tomada entre o ponto mais alto das escápulas; distância entre a espinha da escápula e o ílio (DEE-II): mensurada entre o ponto mais alto da escápula ao ponto mais alto do ílio; distância entre a articulação escápula-umeral e o ísquio (DEU-Is): obtida entre a articulação escápula-umeral e o ísquio; distância entre articulação escápulo-umeral e a articulação fêmur-tibial (DAEU-FT): mensurada entre articulação escápulo-umeral e a articulação fêmur-tibial; distância entre a cernelha à 5^a vértebra torácica (DC-5T): obtida entre a cernelha e a 5^a vértebra torácica; distância entre a 5^a vértebra torácica à 13^a vértebra torácica (D5T-13T): obtida entre 5^a vértebra torácica e a 13^a vértebra torácica; distância entre a 13^a vértebra torácica e a 1^a vértebra sacral (D13T-1S): mensurada entre a 13^a vértebra torácica e a 1^a vértebra sacral; distância entre 1^a vértebra sacral e a inserção da cauda (D1S-C): obtida entre 1^a vértebra sacral e a inserção da cauda; distância entre a 13^a costela e a tuberosidade coxal (D13C-TCx): tomada entre o extremo da 13^a costela e a tuberosidade coxal; distância entre a tuberosidade coxal e o íleo (DTCx-IL): mensurada entre a tuberosidade coxal e a ponta do íleo; distância entre o íleo e o ísquio (DII-Is): obtida entre as pontas do íleo e do ísquio; distância entre o ísquio e a inserção da cauda (DI-Is-C): tomada entre a ponta do ísquio e a inserção da cauda; distância entre a cernelha e a 5^a costela (DC-5Co): mensurada entre a cernelha e o extremo da 5^a costela; distância da linha inferior (DLI): obtida na parte ventral, entre a porção superior do cúbito e a porção superior da tíbia; distância da 5^a costela a 13^a costela (D5Co-13Co): mensurada entre O extremo da 5^a costela ao extremo da 13^a costela; distância entre a 1^a costela ao extremo do ventre (D1Co-V): tomada entre o extremo da 1^a costela ao extremo do ventre; distância entre o extremo do ventre ao osso do púbris (DV-OP): obtida entre a porção extrema ventral ao osso pubiano; distância entre o osso do púbris ao extremo do dorso (DOP-Do): mensurada entre o osso pubiano a porção extrema dorsal; distância entre o extremo do dorso a 1^a costela (DDo-1Co): tomada entre a porção extrema dorsal ao extremo da 1^a costela; comprimento do braço (CB): obtido entre a articulação escápulo-umeral até a tuberosidade superior externa do rádio; profundidade externa (PrE): mensurada entre a cernelha e a 5^a costela compreendendo o extremo do dorso ao extremo do ventre; circunferência da perna (CcP): obtida como base a parte média da perna, abaixo da articulação fêmur-tibial; circunferência da coxa (CcCX): tomada na base mais larga do pernil; circunferência do tórax (Cct): mensurada na parte posterior da escápulas junto as axilas; comprimento do antebraço (CAB): mensurado entre as articulações úmero-radial e rádio-carpo-metacarpiana; largura do antebraço (LAB): mensurada entre as extremidades do antebraço; comprimento interno da perna (CIP): distância entre o osso do púbris e a porção mais extrema do pernil. Tais medidas foram criadas para melhor mensurar a carcaças.

A análise multivariada dos componentes principais foi realizada pelos critérios estabelecidos por Kaiser (1960), que se baseia na utilização dos autovalores superiores ou iguais a um (1). Selecionaram-se as medidas morfométricas que conseguiram sintetizar 50% de contribuição em cada componente principal.

Resultados e Discussão

O componente principal (CP) tem por característica a obtenção de máxima variância para de menor variância (Tabela 1), em que o CP1 detém mais informações estatísticas que o CP2 e assim sucessivamente. É possível verificar que através dos critérios estabelecidos por Kaiser os sete



primeiros componentes principais apresentaram autovalores superiores a um (1), sendo estes os de maior relevância para o estudo, representando mais de 70% da variação total.

Tabela 1 - Autovalores (λ_i) e percentuais de variância (%VCP) explicados para cada componente principal (CP) de medidas morfométricas na carcaça de cordeiros.

Componente Principal	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6	CP7
λ_i	9,134	2,709	2,133	1,807	1,387	1,326	1,221
%VCP	32,62	9,68	7,62	6,46	4,95	4,74	4,36
%VCP (acumulada)	32,62	42,30	49,92	56,37	61,32	66,06	70,42

Os coeficientes de ponderação (autovetores) foram obtidos para cada CP (Tabela 2), com base no peso das medidas morfométricas avaliadas para estabelecer aquelas de maior importância.

Analisando os autovetores de cada variável, foi possível determinar as variáveis que mais contribuirão, considerando 50 %, para os sete primeiros CP's: PrE, CI, DAEU-FT, LII, CcT, Pr, DAEU, CIP e DEE no CP1; CAB, LL, LT e CIP no CP2; DOP-Do, DIIs-C, D1Co-V e DDo-1Co no CP3, DIIs-C, Lis, CB, DOP-Do e DAEU no CP4, CB, Lis, DTCx-IL e DEE-II no CP5, DC-5T, Pr, CCX e CP no CP6 e DLI, DTCx-IL, LT, CcCX e D1Co-V no CP7. As principais medidas nos demais componentes são passíveis de descarte, pois para a ACP não apresentaram variação importante. Sendo assim, é possível reduzir o número de variáveis de 39 para 7.

Analisando o CP1, notou-se que todas as medidas avaliadas apresentaram coeficientes de ponderação positivos, logo é um componente de variação do tamanho ou tendência de crescimento, ou seja, o componente diminui ou aumenta conforme a variação das medidas originais.

As medidas de maior contribuição para os 7 CP's selecionados (PrE, CAB, DOP-Do, DIIs-C, CB, DC-5T e DLI) foram descritas pelo PROSEG e mostram-se relevantes para o estudo, pois permitem comparações com crescimento e desenvolvimento do animal, assim como o estabelecimento de correlação com os tecidos constituintes da carcaça, possibilitando predizer características de carcaça como desempenho dos cortes comerciais.

Tabela 2 - Coeficientes de ponderação (autovetores) de cada componentes principais (CP) aplicados às medidas morfométricas na carcaça de cordeiros.

Variáveis	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6	CP7
LIs	0,166	-0,148	0,177	0,356	0,348	-0,046	-0,055
LII	0,249	-0,103	-0,014	0,226	-0,114	-0,009	-0,035
LL	0,188	-0,379	-0,040	-0,006	0,047	-0,091	0,177
LT	0,132	-0,337	-0,140	-0,206	0,050	0,269	-0,322
DEE	0,202	-0,228	0,091	-0,080	0,170	0,082	-0,012
DAEU	0,220	-0,111	-0,062	0,269	-0,198	-0,160	0,107
CPe	0,198	0,133	-0,132	-0,173	-0,091	0,270	0,251
CCX	0,173	0,098	-0,037	-0,151	0,252	-0,321	0,189
CAB	0,105	0,436	-0,003	0,033	-0,052	-0,125	0,095
CB	0,150	0,072	0,042	-0,333	0,461	0,204	0,016
PrE	0,273	0,109	0,083	-0,042	0,024	-0,195	-0,231
DEE-II	0,182	-0,036	0,011	0,215	-0,311	0,196	0,160
DAEU-FT	0,252	0,109	0,180	-0,112	-0,066	0,150	0,171
DLI	0,160	0,172	0,115	0,184	0,252	0,177	0,390
DC-5T	0,149	0,134	-0,103	0,259	-0,100	0,427	-0,006
DTCx-IL	0,124	0,224	0,206	-0,076	-0,341	-0,088	-0,337



DIs-C	0,181	-0,059	0,348	0,363	0,048	-0,076	-0,115
CcT	0,245	-0,084	-0,057	-0,022	0,137	-0,110	-0,067
CcCX	0,140	-0,224	-0,235	-0,114	-0,193	-0,231	0,306
CI	0,260	0,055	0,095	-0,085	-0,030	0,248	-0,096
Pr	0,233	0,119	0,158	-0,146	-0,006	-0,377	-0,156
CIP	0,218	0,245	-0,080	-0,149	0,013	-0,067	0,176
D1Co-V	0,178	0,130	-0,323	0,050	-0,041	0,124	-0,302
DOP-Do	0,129	-0,131	0,451	-0,282	-0,143	0,147	-0,095
DDo-1Co	0,166	0,210	-0,318	0,169	0,116	-0,070	-0,185

Lis, largura entre ískvio; LII, largura entre ílio; LL, largura lombar; LT, largura do tórax; DEE, distância entre espinhas da escápula; DAEU, distância entre articulações escápulo-umeral; CP, comprimento da perna; CCX, comprimento da coxa; CAB, comprimento do ante-braco; CB, comprimento do braço; PrE, profundidade externa; DEE-II, distância entre a espinha da escápula e o ílio; DAEU-FT, distância entre articulação escápulo-umeral e a articulação fêmur-tibial; DLI, distância da linha inferior; DC-5T, distância entre a cernelha à 5ª vértebra torácica; DTCx-IL, distância entre a tuberosidade coxal e o íleo; DIs-C, distância entre o ískvio e a inserção da cauda; CcT, circunferência do tórax; CcCX, circunferência da coxa; CI, comprimento interno, Pr, profundidade; CIP, comprimento interno da perna; D1Co-V, distância entre a 1ª costela ao extremo do ventre; DOP-Do, distância entre o osso do púbis ao extremo do dorso; DDo-1Co, distância entre o extremo do dorso a 1ª costela.

Conclusões

A análise de componentes principais foi eficiente em reduzir o número de medidas morfométricas avaliadas na carcaça de ovinos terminados em confinamento, sendo possível a identificação das medidas mais representativas para a avaliação (PrE, CAB, DOP-Do, DIs-C, CB, DC-5T e DLI), permitindo ainda o descarte daquelas associadas aos componentes de menor importância, possibilitando a otimização do tempo na mensuração de tais medidas.

Referências

- BIAGGIOTI, D. et al. Uso de estatística multivariada para estudo de caracterização racial em ovinos. *Acta Tecnológica*, v. 9, no. 1, 2014.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 3, de 17 de janeiro de 2000. **Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue**. S.D.A./M.A.A. Diário Oficial da União, Seção I. p. 14-16. 24 de janeiro de 2000. Ministério da Agricultura, Brasília, Brasil.
- CAMARGO, M. X.; CHIEFFI, A. **Ezoognósia**. São Paulo: Instituto de Zootecnia, 1971. 320 p.
- CEZAR, M. F.; SOUSA, W. D. **Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação e classificação**. Uberaba: Editora Agropecuária Tropical. 2007.
- DANTAS, A. F. et al. Características da carcaça de ovinos Santa Inês terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação. *Ciência e agrotecnologia*, v. 32, n. 4, 2006.
- KAISER H. F. The application of electronic computers to factor analysis. *Educational and Psychological Measurement*, v. 20, 1960.
- OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M. **Produção de carne ovina: técnicas de avaliação “in vivo” e na carcaça**. Pelotas: UFPEL, 2005. 82 p.
- YÁÑEZ, E. A. et al. Utilização de Medidas Biométricas para Predizer Características da Carcaça de Cabritos Saanen. *Rev. Bras. Zootec.*, v. 33, n. 6, 2004.