



COMPONENTES PRINCIPAIS DAS CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇAS DE BOVINOS ANELORADOS

Aylle Medeiros Matos, Fredson Vieira E Silva, Laura Lúcia dos Santos Oliveira, Dorismar David Alves

Introdução

Características como o peso, escore de gordura, conformação, cor da carne e da gordura, gordura intramuscular e declínio do pH são exemplos de parâmetros responsáveis pela alta variabilidade quantitativa e qualitativa das características das carcaças. Esses parâmetros são associados ao animal, às condições de produção, manejo nas fazendas e aos processos que circundam o abate [1]. A aferição destas características nos matadouros-frigoríficos brasileiros, realizado a expensas do setor privado, regularizado pela Instrução Normativa nº 9, de 4 de maio de 2004, traz os seguintes parâmetros obrigatórios: sexo, maturidade (número de dentes incisivos), peso da carcaça e acabamento da carcaça [2]. Este detalhamento é importante para a composição do valor do produto.

Quando se levanta múltiplas variáveis, é possível que alguns destes parâmetros sejam redundantes, possibilitando seu descarte [3,4] e/ou atribuir peso ou importância diferentes de acordo com sua contribuição na variabilidade. Assim, intervenções nos componentes principais permitiriam melhores ajustes.

Diante do exposto, objetivou-se identificar quais os parâmetros das carcaças de bovinos anelados são relevantes dentro do romaneio de abate e sua contribuição na variabilidade das características das carcaças.

Material e métodos

Utilizou-se um banco de dados com informações de 15.002 carcaças de bovinos anelados dos anos de 2007 e 2008. Todos os animais foram abatidos em um matadouro-frigorífico com inspeção federal localizado em Janaúba/Minas Gerais/Brasil. As variáveis levantadas no romaneio de abate foram peso das carcaças quente (n=15.002), conformação da carcaça (n=4.175), escore de gordura subcutânea (n=15.002), condição sexual (n=15.002), número de dentes incisivos (n=15.002), presença de lesões (n=15.002) e distância percorrida da propriedade rural ao abatedouro (n=15.002). Todas as informações foram reorganizadas de acordo com os objetivos dos pesquisadores. Levantou-se também o sistema de terminação (n=7.683) dos bovinos por meio da comunicação pessoal do técnico responsável pelo rebanho.

Os animais, aleatoriamente incluídos na pesquisa, pertenciam a 32 municípios do Norte de Minas Gerais. Os municípios e suas respectivas participações em percentagem foram: Janaúba (17,77), Verdelândia (3,90), Pai Pedro (0,13), Jaíba (10,07), Capitão Enéas (7,75), Francisco Sá (4,43), Matias Cardoso (1,56), Itacarambi (14,38), Espinosa (0,57), Montes Claros (9,99), Juramento (0,25), Manga (0,49), Mirabela (0,26), Januária (0,14), Claro dos Poções (0,42), São João da Lagoa (0,29), Engenheiro Navarro (0,50), Coração de Jesus (0,29), Salinas (0,29), Patis (1,52), Brasília de Minas (1,71), Jequitaiá (6,00), São João do Pacuí (0,43), Francisco Dumont (1,36), Rubelita (0,69), São João da Ponte (8,55), Joaquim Felício (0,49), Pedras de Maria da Cruz (0,25), Varzelândia (0,22), São Francisco (3,95), Ponto Chique (0,14) e Brasilândia de Minas (1,22).

Para avaliação da condição sexual, as carcaças foram classificadas de acordo com a Instrução Normativa nº 37, de 29 de dezembro de 2004 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento [2]. A normativa brasileira estabelece a divisão em quatro condições sexuais, que são: macho não-castrado, macho castrado, novilha, vaca de descarte (oito dentes incisivos permanentes).

O peso das carcaças quentes foi obtido por meio da soma das meias-carcaças medidas na linha J da Linha de Inspeção. O número de dentes incisivos de cada animal foi determinado pela leitura da arcada dentária na linha C.

O escore de gordura subcutânea e conformação das carcaças foram determinados visualmente pelo colaborador do matadouro-frigorífico treinado para a avaliação dessas variáveis. O escore de gordura seguiu a escala de classificação de carcaças de 1 a 5 [1], em que 1 corresponde a ausência de gordura (0- 1mm); 2 = escassa (1-3mm); 3 = mediana (3-6mm); 4 = uniforme (6-10mm) e 5 = excessiva (>10mm). A conformação foi determinada pela escala de classificação de carcaças de 1 a 3, sendo que 1 corresponde a conformação inferior (subcôncavo e côncavo); 2 = boa (retilíneo) e 3 = excelente (subconvexo e convexo). Ambas as medidas foram obtidas na linha J.

Para estimativa da distância rodoviária percorrida das fazendas ao abatedouro foi utilizado o Google Maps-[©] 2013 Google.



As carcaças dos animais foram classificadas de acordo com o sistema de terminação em: bovinos confinados ou criados em pasto.

A análise multivariada foi aplicada para se entender o relacionamento entre as variáveis descritas nos romaneios de abate de bovinos. Para isso, utilizou-se a correlação dos componentes principais e as variáveis originais, os planos fatoriais e o círculo unitário.

Depois de realizado o agrupamento das variáveis, utilizou-se a análise de componentes principais para identificar quais as variáveis foram relevantes dentro do romaneio de abate e sua contribuição na variabilidade, conforme recomendações de Jolliffe [4]. Este método estipula que o número de variáveis descartadas deve ser igual ao número de componentes que a variância (autovalor) seja menor a 0,7.

Resultados e Discussão

Os componentes principais, autovalores e porcentagem da variância explicada pelos romaneios estão no Quadro 1.

Nota-se que até o fator 3, explica-se 68,26% da variância total, sendo que a condição sexual, peso das carcaças quentes, número de dentes incisivos, escore de gordura subcutânea e a propriedade rural, a compõe. A conformação da carcaça e o sistema de terminação não foram significativos para a composição da variação.

A conformação da carcaça e os fatores 1 e 3 apresentou correlação alta (Quadro 2), conforme critério de Cohen [5]. O sistema de terminação também apresentou correlação alta com os fatores 2 e 3.

Na Figura 1 está apresentada a projeção espacial da ordenação dos vetores. Complementando o resultado do Quadro 1, o escore de gordura subcutânea está mais próximo do círculo unitário, portanto, possui maior contribuição com a variação total. A condição sexual, peso das carcaças e número de dentes, foram os demais vetores que estão próximos ao círculo, nessa ordem de contribuição para a variação.

Na mesma figura colocou-se o vetor lesão como uma variável suplementar. As variáveis, propriedade rural, número de dentes incisivos, sistema de terminação e escore de gordura subcutânea, que ficaram nos quadrantes I e IV, influenciaram o número de lesões, pois estavam na sua mesma posição no círculo unitário. Já a condição sexual, peso das carcaças quentes e conformação das carcaças ficaram no lado oposto, portanto, não influenciaram as lesões.

Nos matadouros-frigoríficos brasileiros que possuem o Serviço de Inspeção Federal é comum a utilização de parâmetros para compor o preço da arroba bovina e/ou situações de bonificação e penalização das carcaças. Diante do exposto, melhores bonificações dos componentes principais podem melhorar as carcaças, pois podem diminuir a variabilidade.

Além da atenção às características intrínsecas das carcaças, pecuaristas e/ou proprietários de matadouros-frigoríficos podem investir em auxílio técnico nas propriedades rurais, pois essa variável responde por uma alta porcentagem da variação total.

A conformação das carcaças pode ser descartada, conforme critérios de Jolliffe [3,4], ou seja, as carcaças não necessitam receber escore dessa variável. O levantamento do sistema de terminação, neste caso realizado por comunicação pessoal, também pode ser descartado. Caso apresentassem valores significativos para as cargas dos componentes principais, haveria redundâncias, devido à alta correlação com os fatores 1, 2 ou 3.

Quando se avalia a conformação, carcaças bovinas de animais *Bos indicus* geralmente são classificadas como retilíneas, em virtude da menor deposição de músculo em comparação a animais *Bos taurus* [6], o que resulta em pequena variação.

Conclusões

O escore de gordura subcutânea, a condição sexual, o peso da carcaça quente e o número de dentes incisivos determinam a maior parte da variabilidade das carcaças de bovinos anelados.

A conformação da carcaça e o sistema de terminação (pasto ou confinado) não contribuem com a variabilidade das características das carcaças.

Referências

- [1] FELÍCIO P.E. Classificação, tipificação e qualidade da carne bovina. VI Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Carnes e publicado nos Anais de Palestras, São Pedro, SP, p.127-133. (Palestra) 2011.
- [2] BRASIL. Sistema Brasileiro de Classificação de Carcaças de Bovinos. Instrução Normativa nº 09/2004, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Disponível em <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>> Acesso em 30 mar. 2014.
- [3] JOLLIFFE I.T. Discarding variables in a principal component analysis. I. Artificial data. *Appl. Stat.* 21:160-173. 1972.
- [4] JOLLIFFE I.T. Discarding variables in a principal component analysis. II. Real data. *Appl. Stat.* 22:21-31. 1973.



- [5] COHEN J. **Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences**. Erlbaum, Hills Dale, NJ. 1988.
- [6] SILVA F.V., ROCHA JÚNIOR V.R., BARROS R.C., PIRES D.A.A., MENEZES G.C.C. & CALDEIRA L.A. Ganho de peso e características de carcaça de bovinos Nelore castrados ou não-castrados terminados em confinamento. **Revista Bras. Zootec.** 37:2199-2205. 2008.

Quadro 1. Componentes principais, autovalores (λ) e porcentagem da variância explicada pelos componentes (VCP) nos romaneios de carcaças bovinas

Variável	Cargas dos componentes principais						
	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5	Fator 6	Fator 7
Condição sexual	-0,82	-0,20	-0,26	0,20	-0,01	0,15	-0,41
Peso	-0,79	0,18	0,27	0,00	-0,01	0,48	0,24
Número de dentes	0,73	0,21	0,15	0,15	0,51	0,31	-0,15
Conformação	-0,60	0,29	0,20	-0,57	0,38	-0,22	-0,08
Escore gordura	0,20	0,86	0,17	-0,05	-0,39	0,03	-0,18
Propriedade rural	0,25	0,06	-0,80	-0,48	-0,04	0,25	0,03
Sistema Terminação ^a	0,34	-0,55	0,52	-0,44	-0,22	0,19	-0,15
Autovalores (λ)	2,3834	1,2502	1,1443	0,8187	0,6081	0,4892	0,3061
VCP	34,05	17,86	16,35	11,70	8,69	6,99	4,37
VCP acumulada	34,05	51,91	68,26	79,96	88,65	95,64	100,00

Valores em destaque possuíram significância igual ou maior que 0,70. ^acomunicação dos técnicos que acompanharam os abates.

Quadro 2. Coeficiente de correlação simples ($P < 0,05$) de variáveis levantadas romaneios de carcaças bovinas e os componentes principais

	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5	Fator 6	Fator 7
Propriedade rural	0,25	0,06	-0,80	-0,48	ns	0,25	ns
Condição sexual	-0,82	-0,20	-0,26	0,20	ns	0,15	-0,41
Peso	-0,78	0,18	0,27	ns	ns	0,48	0,24
Número de dentes	0,73	0,21	0,15	0,15	0,51	0,31	-0,15
Conformação	-0,60	0,29	0,20	-0,57	0,38	-0,22	-0,08
Escore gordura	0,20	0,86	0,17	-0,05	-0,39	ns	-0,18
Sistema Terminação	0,34	-0,55	0,52	-0,44	-0,22	0,19	-0,15

^a Não significativas.

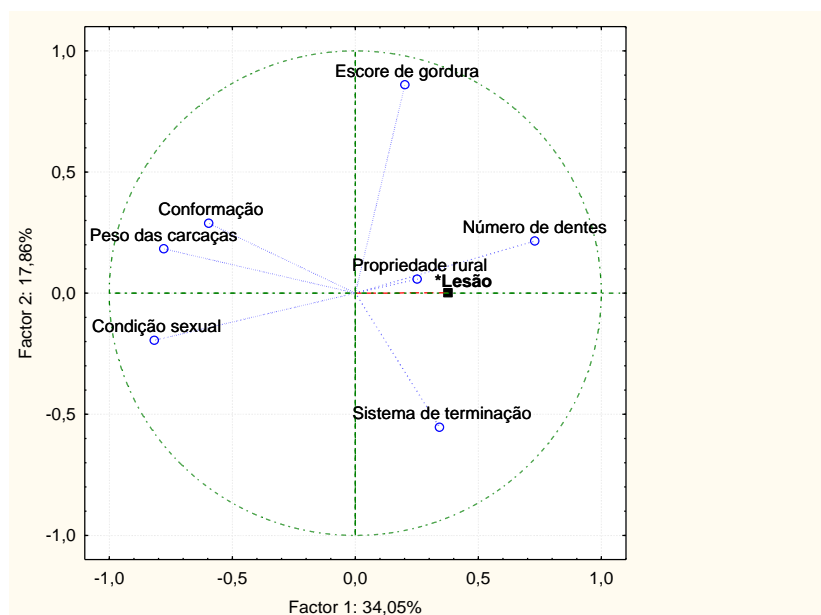


Figura 1. Projeção espacial da ordenação dos vetores das variáveis levantadas nos romaneios das carcaças nos dois componentes principais. ■ Variável suplementar.