



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS

**ANÁLISE MULTIVARIADA DAS  
CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇAS DE  
BOVINOS DA MESORREGIÃO DO NORTE DE  
MINAS GERAIS**

**FILIPPE MARTINS FERRAZ**

**2017**

**FILIFE MARTINS FERRAZ**

**ANÁLISE MULTIVARIADA DAS  
CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇAS DE BOVINOS  
DA MESORREGIÃO DO NORTE DE MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Montes Claros, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, área de concentração em Produção Animal, para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

**Orientador**

**Prof. Dr. Fredson Vieira e Silva**

**UNIMONTES**

**MINAS GERAIS – BRASIL**

**2017**

Ferraz, Filipe Martins

F368a Análise multivariada das características de carcaças de bovinos da mesorregião do Norte de Minas Gerais [manuscrito] / Filipe Martins Ferraz. – 2017.  
18 p.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Montes Claros – Janaúba, 2017.

Orientador: Prof. D. Sc. Fredson Vieira e Silva.

1. Carcaça animal. 2. Novilhos Carcaças. I. Silva, Fredson Vieira e. II. Universidade Estadual de Montes Claros. III. Título.

CDD. 636.2130855

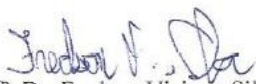
Catálogo: Biblioteca Setorial Campus de Janaúba

**FILIFE MARTINS FERRAZ**

**“ANÁLISE MULTIVARIADA DAS CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇAS  
DE BOVINOS DA MESORREGIÃO DE NORTE DE MINAS GERAIS”**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Montes Claros, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, área de concentração em Produção Animal, para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

**APROVADA em 30 de AGOSTO de 2017**

  
Prof.<sup>o</sup>. Dr. Fredson Vieira e Silva  
(Orientador)

  
Prof.<sup>o</sup>. Dr. Dorismar David Alves  
UNIMONTES

  
Dr. Ivan Borges  
UFMG

  
Prof.<sup>o</sup>. Dra. Laura Lúcia dos Santos  
Oliveira  
UNIMONTES

  
Prof.<sup>o</sup>. Dr. Vicente Ribeiro Rocha  
Júnior  
UNIMONTES

**UNIMONTES  
MINAS GERAIS – BRASIL**

**2017**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por nos conceder o dom da vida, por sempre me guiar em todas as minhas escolhas e caminhos, e por estar sempre presente em minha vida. Sem ele nenhum de nós alcançaria os objetivos almejados;

Ao Pablo pela colaboração, incentivos constantes e por sempre acreditar em mim, as pessoas precisam de amigos como você;

Aos meus pais pelo incentivo, confiança e afeto;

Aos meus irmãos Lucas e Matheus, pelo apoio constante;

À amiga Tiane, que me acompanha desde a graduação e que foi uma grande amiga nas horas difíceis e nas boas também deste curso;

Ao orientador, Prof. Fredson, pela paciência, disponibilidade, atenção e grande postura profissional;

Ao Prof. Cláudio, pelos ensinamentos, bom convívio e por ser uma pessoa de grande coração;

À Aylle e Prof.<sup>a</sup> Priscila, pela colaboração, atenção e dedicação;

Aos colegas do Programa, pela troca de experiência e convívio com cada um e por tornar tudo mais agradável;

Aos Professores da banca de defesa, Vicente, Laura, David e Iran, pela participação e sugestões;

À UNIMONTES, pelo suporte prestado;

A todos os professores do programa de pós-graduação em Zootecnia por todos os conhecimentos compartilhados.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pela concessão da bolsa de estudos.

Muito Obrigado a todos vocês!

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>3</b>
<b>3 RESULTADOS</b> .....	<b>6</b>
<b>4 DISCUSSÃO</b> .....	<b>9</b>
<b>5 CONCLUSÕES</b> .....	<b>14</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>15</b>

## RESUMO

FERRAZ, Filipe Martins. **Análise multivariada das características de carcaças de bovinos da mesorregião do Norte de Minas Gerais**. 2017. 18 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, MG.<sup>1</sup>

Objetivou-se agrupar e caracterizar as carcaças de bovinos em função da condição sexual. Foram utilizados dados baseados no romaneio de abate com informações de 15.002 carcaças de bovinos anelados provenientes de 32 municípios do Norte de Minas Gerais. As variáveis analisadas foram: peso de carcaça quente, conformação de carcaça, escore de gordura subcutânea, condição sexual, número de dentes incisivos e presença de lesões causadas por vacinas. Para agrupar os animais foi utilizada a análise de *cluster*, que levou em consideração todas as variáveis analisadas. Não se especificou o número de *clusters* antes da análise, o programa Statistica utilizou métodos automáticos, baseados em validação cruzada, para escolher uma melhor solução de *clusters*. O número de animais acometidos por lesões causadas por vacinas foi verificado na linha H de inspeção no abatedouro frigorífico. Foi também utilizada a medida de dissimilaridade através do coeficiente distância euclidiana para se calcular o grau de semelhança entre os *clusters* e também o círculo unitário para o estudo da influência das variáveis ativas sobre a variável lesões causadas por vacinas (variável suplementar). Foram formados quatro *clusters* de acordo com a análise. As fêmeas foram agrupadas em todos os *clusters*. Os castrados aparecem em três *clusters* e as vacas de descarte em dois. Já os machos não-castrados aparecem em apenas um grupo, indicando que é a categoria menos semelhantes em relação às outras. A idade (DIP), escore de gordura subcutânea e peso de carcaça influenciaram no maior número de lesões causadas por vacinas. A condição sexual de bovinos não é, por si, só responsável por padronizar as características de carcaça das diferentes classes sexuais. Carcaças provenientes de bovinos mais velhos, com maior peso ao abate e maior escore de gordura subcutânea, possuem maior número de lesões causadas por vacinas devido à maior permanência no sistema produtivo.

**Palavras-chave:** bovinocultura de corte, condição sexual, deposição de gordura, características de carcaça.

---

<sup>1</sup>**Comitê de Orientação:** Prof. Dr. Fredson Vieira e Silva – DCA/UNIMONTES (Orientador); Prof. Dr. Cláudio Luiz Corrêa Arouca – DCA/UNIMONTES (Coorientador).

## ABSTRACT

FERRAZ, Filipe Martins. **Multivariate analysis of the carcass traits of cattle from the mesoregion of Northern Minas Gerais**. 2017. 18 p. Dissertation (Master in Animal Science) – State University of Montes Claros, Janaúba, MG, Brazil.<sup>1</sup>

The objective was to group and characterize bovine carcasses according to their sexual status. Data based on the slaughtering romaneio with information of 15,002 carcasses of ringed cattle from 32 municipalities of the North of Minas Gerais were used. The variables analyzed were: warm carcass weight, carcass conformation, subcutaneous fat score, sexual condition, number of incisor teeth and presence of lesions caused by vaccines. Cluster analysis was used to group the animals, which took into account all variables analyzed. The number of clusters were not specify prior to the analysis, the Statistica program used automatic methods, based on cross validation, to choose a better clusters solution. The number of animals affected by lesions caused by vaccines was verified on line H of inspection in the slaughterhouse. It was also used the dissimilarity measure through the Euclidean distance coefficient to calculate the degree of similarity between the clusters and also the unit circle for the study of the influence of the active variables on the variable lesions caused by vaccines (supplementary variable). Four clusters were formed according to the analysis. Females were grouped in all clusters. The castrated appear in three clusters, the discard cows in two. Non-castrated males appear in only one group, indicating that they are less similar to each other. Age (DIP), subcutaneous fat score and carcass weight influenced the highest number of lesions caused by vaccines. The sexual condition of cattle is not, in itself, only responsible for standardizing the carcass characteristics of the different sex classes. Carcasses from older cattle, with higher slaughter weight and higher subcutaneous fat scores have a greater number of lesions caused by vaccines due to the longer stay in the production system.

**Keywords:** bovine farming cutting, fat deposition, housing characteristics, sexual condition.

---

<sup>1</sup>**Guidance Committe:** Prof. Dr. Fredson Vieira e Silva – DCA/UNIMONTES (Adviser); Prof. Dr. Cláudio Luiz Corrêa Arouca – DCA/UNIMONTES (Coadviser).



## 1 INTRODUÇÃO

A condição sexual dos animais tem se mostrado um fator importante, pois influencia diretamente o crescimento, as características de carcaça e a qualidade da carne. Dessa forma, animais de diferentes categorias geralmente atingem o peso adulto em pesos e idades diferentes devido aos efeitos proporcionados pela condição sexual de cada categoria (VITTORI *et al.*, 2006; KUSS *et al.*, 2009; LIMA JÚNIOR *et al.*, 2011).

Machos não-castrados apresentam maior percentual de músculos na carcaça em relação aos animais castrados e às fêmeas, quando abatidos em uma mesma idade, bem como carcaças mais pesadas, com o maior rendimento de carcaça e menos gordura (VITTORI *et al.*, 2006; PINHEIRO; SILVA; VIANA; 2009). Seguidos dos não-castrados, vêm os machos castrados, que apresentam menor rendimento de carcaça, maior deposição de gordura subcutânea e carne mais macia (FREITAS *et al.*, 2008). Já as novilhas, por alcançarem o peso adulto mais cedo, depositam mais gordura na carcaça que os machos (GUIMARÃES *et al.*, 2008). As vacas de descarte geralmente apresentam baixo rendimento de carcaça e carne de qualidade inferior, comparadas às outras categorias (SANTOS *et al.*, 2008; MISSIO, 2013).

A Instrução Normativa nº 9 - de 4 de Maio de 2004 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2004) – classifica os bovinos de corte nas seguintes categorias, de acordo com o sexo: macho inteiro, macho castrado, novilha e vaca de descarte (oito dentes incisivos permanentes), que são verificadas pelo exame dos caracteres sexuais. Porém, alguns fatores podem interferir, conjunta ou isoladamente, ao longo da vida dos animais, minimizando as diferenças existentes entre as classes sexuais. Dentre esses fatores podem ser citados: idade, fatores nutricionais, clima, genética e as doenças (NÓBREGA *et al.*, 2011; MAGGIONI *et al.*, 2012; CATTELAM e VALE, 2013; MELO *et al.*, 2016).

Além da condição sexual, as lesões podem interferir nas características de carcaças. A maior parte das lesões são provocadas por reações vacinais que ocorrem devido à má aplicação de vacinas e medicamentos (MELO *et al.*, 2015; LUSA *et al.*, 2016), influenciando negativamente na qualidade da carne e na lucratividade da cadeia produtiva. Além disso, o tipo de medicamento, tipo de agulha e contaminação de equipamentos podem contribuir com a ocorrência dessas lesões (ASSUMPÇÃO *et al.*, 2011; LAGO; D'AMATO, MARCHI; 2011). Essas lesões têm causado prejuízos ao setor devido à quantidade de músculo lesionado que é descartada por ser considerada imprópria para o consumo humano (ROEBER *et al.*, 2001; LEAL *et al.*, 2014). Portanto, é imprescindível identificar os fatores que influenciam na ocorrência de lesões provocadas por vacinas para que se evitem e se minimizem as perdas econômicas provocadas por essas reações.

Uma forma de se avaliar a relação da condição sexual com as características de carcaças dos animais é utilizando-se a análise de *cluster*. Essa análise é uma técnica utilizada para agrupar indivíduos ou objetos em grupos relativamente homogêneos. Os indivíduos em cada grupo são agrupados por serem semelhantes entre si, mas diferentes em relação a indivíduos pertencentes a outros grupos de acordo com características ou dados previamente conhecidos (VICINI, 2005; YOSHIMITANAKA *et al.*, 2015).

Diante do exposto, objetivou-se agrupar e caracterizar as carcaças de bovinos da mesorregião no Norte de Minas Gerais em função da condição sexual e das lesões causadas por vacinas.

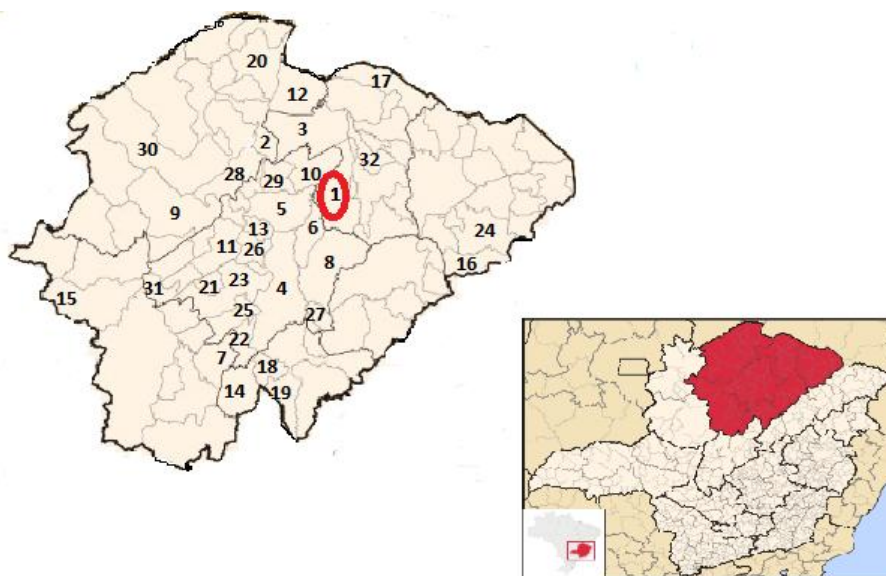
## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados dados baseados no romaneio de abate com informações de 15.002 carcaças de bovinos anelados (Tabela 1) dos anos de 2007 e 2008. Todos os animais foram abatidos em um abatedouro frigorífico com inspeção federal, localizado em Janaúba/Minas Gerais/Brasil. As variáveis levantadas no romaneio foram: peso das carcaças quentes (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) e presença de lesões causadas por vacinas (n=15.002). Os animais aleatoriamente incluídos na pesquisa pertenciam a 32 municípios do Norte de Minas Gerais, com participação em percentuais diferentes (Figura 1).

**TABELA 1.** Frequência das condições sexuais, suas respectivas características de carcaça e percentual de lesões causadas por vacinas.

Variáveis	Condição sexual			
	Não-castrados	Vacas de descarte	Fêmeas	Castrados
N amostral	3781	1524	1993	7704
PCQ (kg)	273,32±32,99	205,21±28,41	165,36±39,45	251,17±28,31
Idade (DIP) <sup>a</sup>	3,45±1,58	8,00±0,00	2,36±1,96	4,83±1,81
Conformação <sup>b</sup>	1,87±0,21	1,70±0,01	1,45±0,18	1,73±0,30
EG	2,36±0,72	2,66±0,63	2,23±0,90	2,66±0,56
Lesões (%) <sup>c</sup>	3,65	11,48	1,30	6,71

**PCQ** = peso de carcaça quente; **EG** = média de escore de gordura subcutânea; <sup>a</sup> = dentes incisivos permanentes; <sup>b</sup> = Média de escore de conformação; <sup>c</sup> = Porcentagem, dentro de cada grupo, de animais acometidos por lesões causadas por vacinas. **Vacas de descarte:** oito dentes incisivos permanentes. **Fêmeas:** Até seis dentes incisivos permanentes.



**FIGURA 1.** Mapa da localização geográfica dos 32 municípios de origem dos bovinos.

**1**-Janaúba (17,77%), **2**-Itacarambi (14,38%), **3**-Jaíba (10,07%), **4**-Montes Claros (9,99%), **5**-São João da Ponte (8,55%), **6**-Capitão Enéas (7,75%), **7**-Jequitaiá (6,00%), **8**-Francisco Sá (4,43%), **9**-São Francisco (3,95%), **10**-Verdelândia (3,90%), **11**-Brasília de Minas (1,71%), **12**-Matias Cardoso (1,56%), **13**-Patis (1,52%), **14**-Francisco Dumont (1,36%), **15**-Brasilândia de Minas (1,22%), **16**-Rubelita (0,69%), **17**-Espinosa (0,57%), **18**-Engenheiro Navarro (0,50%), **19**-Joaquim Felício (0,49%), **20**-Manga (0,49%), **21**-São João do Pacuí (0,43%), **22**-Claro dos Poções (0,42%), **23**-Coração de Jesus (0,29%), **24**-Salinas (0,29%), **25**-São João da Lagoa (0,29%), **26**-Mirabela (0,26%), **27**-Juramento (0,25%), **28**-Pedras de Maria da Cruz (0,25%), **29**-Varzelândia (0,22%), **30**-Janaúria (0,14%), **31**-Ponto Chique (0,14%) e **32**-Pai Pedro (0,13%).

Para avaliação da condição sexual, as carcaças foram classificadas de acordo com a Instrução Normativa nº 9, de 4 de Maio de 2004 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2004). Neste trabalho foram avaliadas quatro categorias: machos não-castrados, machos castrados, fêmeas (até seis dentes incisivos permanentes) e vacas de descarte (oito dentes incisivos permanentes). O peso das carcaças quentes foi obtido por meio da soma das meias-carcaças medidas na linha J 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 a conformação das carcaças foram arbitrados visualmente no abatedouro frigorífico durante a passagem das carcaças na Linha J de inspeção. O escore de gordura seguiu a escala de classificação de carcaças de 1 a 5 (Felício, 2011), 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 arbitrada 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).

Foi utilizada a análise de *cluster* para se estabelecer a relação entre as categorias sexuais dos animais avaliados neste trabalho e a semelhança ou dissemelhança entre elas em relação às características de carcaça (peso de carcaça, idade, conformação e escore de gordura subcutânea). Não se especificou o número de *clusters* antes da análise, o programa Statistica (versão 8.0) utilizou métodos automáticos, baseados em validação cruzada, para escolher uma melhor solução de *clusters*. Para o cálculo da medida de dissimilaridade foi utilizada a distância euclidiana, que é um coeficiente que calcula a distância do grau de dissemelhança entre os *clusters*.

O percentual de animais acometidos por lesões causadas por vacinas foi verificado na linha H de inspeção no abatedouro frigorífico. Ressalta-se que esse percentual foi calculado em cima do número de animais acometidos por reações vacinais, sendo que o quantitativo de lesões em cada animal não foi avaliado. Para avaliação das variáveis ativas (escore de gordura subcutânea, dentes incisivos permanentes, peso das carcaças, mês de abate, condição sexual, conformação, município de origem dos animais) que poderiam influenciar a variável suplementar (lesões causadas por vacinas), foi utilizado o círculo unitário. Para isso, considerou-se que vetores que estivessem na mesma posição, ou na posição oposta, do vetor suplementar o influenciaram.

### 3 RESULTADOS

Foram identificados quatro *clusters* de acordo com a condição sexual dos animais (Tabela 2; Gráfico 1). Os animais não-castrados aparecem agrupados em um único grupo juntamente com uma parte das fêmeas. Observa-se que as fêmeas aparecem distribuídas em todos os *clusters*, nota-se que as carcaças desses animais não seguem um padrão, como por exemplo, dos animais não-castrados, que aparecem somente em um *cluster*. Os animais castrados aparecem agrupados em três grupos; as vacas de descarte em dois grupos. O grupo mais pesado é o *cluster* 1. O *cluster* 3 é o grupo mais leve e com menor escore de gordura, já o *cluster* 4 é o que apresenta o maior escore de gordura subcutânea.

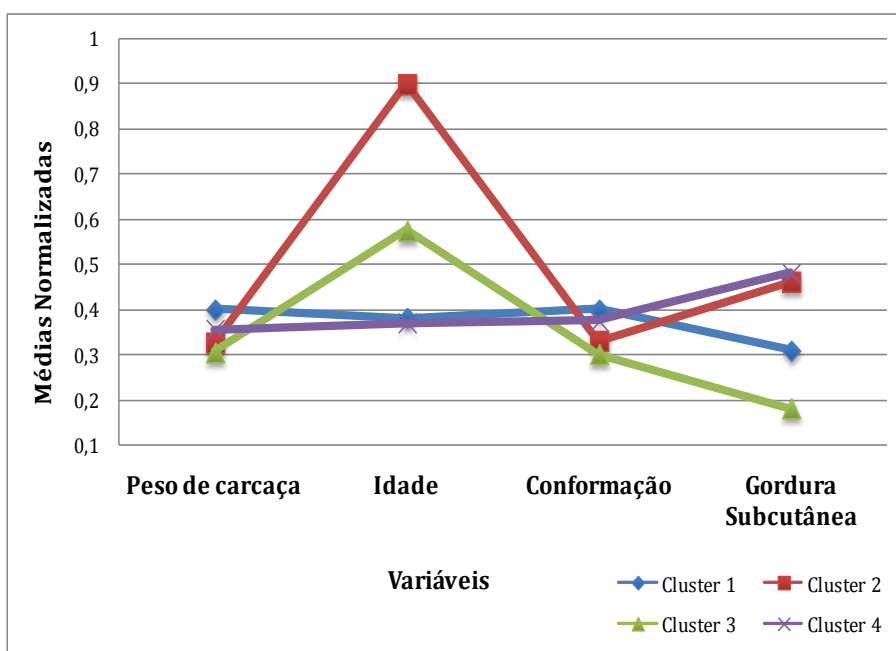
**TABELA 2.** Porcentagem das condições sexuais e caracterização das carcaças em cada *cluster*.

	<i>Cluster</i>			
	1	2	3	4
Não-castrados	100,00	0,00	0,00	0,00
Vacas de descarte	0,00	92,85	7,15	0,00
Fêmeas	25,04	8,48	22,03	44,45
Castrados	0,00	33,58	24,58	41,84
PCQ (kg)	256,96±56,13	235,90±39,18	221,04±47,30	240,26±35,57
Idade (DIP) <sup>a</sup>	3,10±1,78	6,96±0,98	4,66±1,06	2,06±1,16
Conformação <sup>b</sup>	1,81±0,26	1,69±0,25	1,60±0,34	1,75±0,23
EG	2,25±0,76	2,88±0,37	1,71±0,45	2,95±0,47

PCQ = peso de carcaça quente; EG = média de escore de gordura subcutânea; <sup>a</sup> = dentes incisivos permanentes; <sup>b</sup> = Média de escore de conformação; **Vacas de descarte:** oito dentes incisivos permanentes. **Fêmeas:** Até seis dentes incisivos permanentes.

O gráfico 1 apresenta o padrão de médias normalizadas das características de carcaças de bovinos anelados. O peso de carcaça e a conformação apresentaram menor variabilidade de um *cluster* para outro, sendo que a variação ocorreu entre 0,3 e 0,4, ou seja, variou em torno de 10% entre os *clusters* para cada uma dessas variáveis. As variáveis idade

(DIP) e o escore de gordura subcutânea foram as variáveis que apresentaram maior variabilidade entre os *clusters*. A idade variou de 0,37 até 0,9, indicando uma variação de mais de 50% entre os grupos, já a espessura de gordura variou entre 0,18 e 0,48, com a variação em torno de 30% entre os grupos.



**GRÁFICO 1.** Padrão de médias das características da carcaça de bovinos anelorados.

**Cluster 1** = não-castrados e fêmeas. **Cluster 2** = vacas de descarte, fêmeas e castrados. **Cluster 3** = vacas de descarte, fêmeas e castrados. **Cluster 4** = fêmeas e castrados.

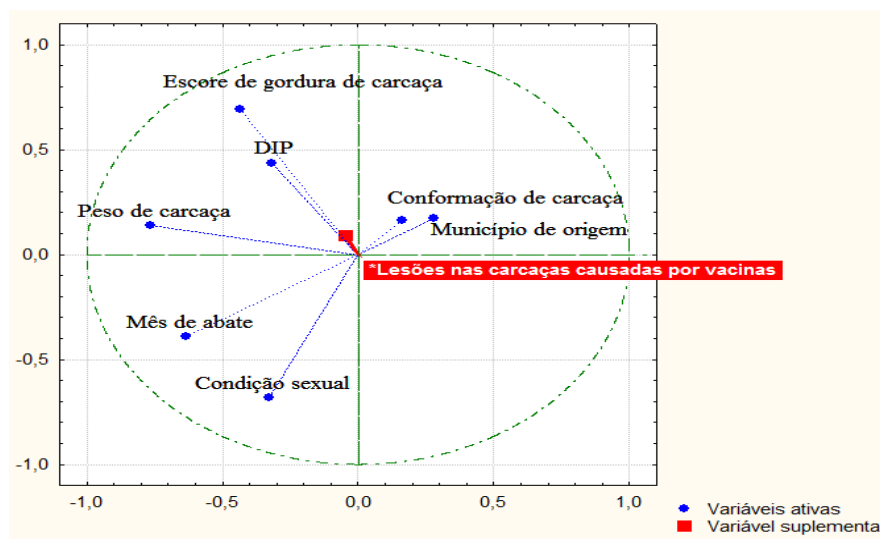
A Tabela 3 faz um comparativo das médias das distâncias dos *clusters* entre si, comparando o quão distantes eles são em relação uns aos outros. Nota-se que o *cluster 1* é o que apresentou o maior valor quando comparado aos demais, sugerindo ser o menos semelhante em relação aos demais. Os outros *clusters* apresentaram um maior grau de semelhança entre si.

**TABELA 3.** Distância dos centróides das k-médias dos *cluster*.

	<i>Cluster 1</i>	<i>Cluster 2</i>	<i>Cluster 3</i>	<i>Cluster 4</i>
<i>Cluster 1</i>	0,00	1,13	1,04	1,02
<i>Cluster 2</i>	1,13	0,00	0,43	0,51
<i>Cluster 3</i>	1,04	0,43	0,00	0,38
<i>Cluster 4</i>	1,02	0,51	0,38	0,00

*Cluster 1* = não-castrados e fêmeas; *Cluster 2* = vacas, fêmeas e castrados; *Cluster 3* = vacas, fêmeas e castrados; *Cluster 4* = fêmeas e castrados.

Do total de carcaças avaliadas, observou-se que 5,71% apresentaram lesões causadas por vacinas. No círculo unitário (Figura 2) foi analisado como as variáveis ativas se comportaram em relação à variável suplementar (lesões). As variáveis *escore de gordura*, *DIP* (idade) e *peso de carcaça* influenciaram a variável lesões causadas por vacinas por estarem na mesma posição no círculo unitário que o vetor lesões. As demais variáveis não influenciaram a variável suplementar por estarem em quadrantes diferentes em relação à mesma.



**FIGURA 2.** Disposição das variáveis ativas em relação à variável suplementar.

**DIP** = dentes incisivos permanentes; **Condição sexual** = machos não-castrados, machos castrados, fêmeas e vacas de descarte.



## 4 DISCUSSÃO

É possível afirmar que o *cluster* 1, formado na sua maioria por machos não-castrados, é o que tem maior percentagem de músculo na carcaça, pois contém maior peso de carcaça quente e menor escore de gordura subcutânea em relação aos demais.

Animais não-castrados geralmente produzem carcaças mais pesadas em relação às fêmeas e castrados, têm um crescimento muscular mais acelerado e depositam menos gordura na carcaça (FREITAS *et al.*, 2008; VAZ *et al.*, 2010). As fêmeas atingem a maturidade mais cedo que os machos e, dessa forma, deixam de crescer, passando a depositar mais gordura nas carcaças com menos peso que os machos (GUIMARÃES *et al.*, 2008).

Porém, neste trabalho, além dos machos não-castrados, parte das fêmeas foram agrupadas no *cluster* 1, tendo então características de carcaça semelhantes. Resultados similares aos deste trabalho foram constatados por Vaz *et al.* (2010) observaram que, com exceção do peso de carcaça, novilhos e novilhas obtiveram características de carcaças similares, quando abatidos em uma mesma idade..

Machos não-castrados são mais eficientes em ganho em peso, porém existe desvantagem de não castrá-los, visto que a carcaça pode apresentar baixa espessura de gordura subcutânea. A ausência de gordura subcutânea nas carcaças potencializa as perdas de líquidos durante o resfriamento, além do escurecimento provocado pelo frio, prejudicando o aspecto visual da carne (FREITAS *et al.*, 2008; KUSS *et al.*, 2009; VAZ *et al.*, 2010).

As fêmeas, como possuíam de zero a seis dentes incisivos permanentes, com média de  $2,36 \pm 1,96$ , estavam presentes em todos os *clusters*. Esta variação pode explicar a maior dispersão para essa categoria.

Chizzotti *et al.* (2007) afirmaram que as fêmeas começam a depositar gordura mais cedo e com menor peso. Sendo assim, apresentam maior

potencial para deposição de gordura, seguidas dos machos castrados e dos machos não-castrados. Vaca de descarte normalmente é uma categoria inferior em relação às características de carcaça, por apresentarem baixo rendimento e carne com qualidade inferior (LIMA *et al.*, 2004; MISSIO, 2013). Porém, neste trabalho foram agrupados no mesmo *cluster* (2 e 3) vacas de descarte, parte das fêmeas e dos machos castrados, tendo características de carcaça semelhantes.

Resultados em conformidade com este trabalho foram encontrados por Paulino *et al.* (2008) e Paulino *et al.* (2009), que verificaram peso de carcaça e espessura de gordura, respectivamente, similares entre machos castrados e fêmeas Nelores. Fernandes *et al.* (2008) também notaram equivalência no peso de carcaça quente de machos castrados e fêmeas, não havendo, portanto, influência da condição sexual para essas características.

Infere-se que os animais castrados e as fêmeas dos *clusters* 2 e 3 foram abatidos mais tarde, já que as vacas de descarte normalmente são abatidas em idade mais avançada (oito dentes incisivos permanentes). Provavelmente, os castrados e fêmeas foram abatidos tardiamente devido aos efeitos negativos de um provável *deficit* nutricional, atingindo assim um peso de abate mais tarde. Assim, uma vez que suas exigências não estão sendo supridas, demoram mais tempo para atingir o peso ao abate. Lima, Sucupira e Ortolani (2011) ressaltaram que, animais submetidos a dietas que provocam deficiências nutricionais tendem a atingir o peso adulto mais tarde.

O escore de gordura subcutânea dos animais do *cluster* 2 é superior aos *clusters* 1 e 3 devido ao fato de ser o grupo de maior idade. Animais mais velhos normalmente depositam mais gordura do que animais mais novos, o que pode contribuir com um maior grau de marmorização nos cortes (GOMIDE; RAMOS; FONTES; 2006). Restle *et al.* (2001) avaliando bovinos, observaram que o percentual de músculo nas carcaças diminuiu à

medida que aumentou a idade dos animais, comportamento contrário ao verificado com a porcentagem de gordura.

O maior escore de gordura subcutânea do *cluster* 4 pode estar associada à melhor expressão da condição sexual dos animais, sendo satisfatória e se aproximando do mínimo exigido pela indústria. Além disso, é o *cluster* que apresenta menor idade. Kuss *et al.* (2009) explicaram que animais mais novos castrados possuem uma menor exigência de manutenção que os mais velhos e quando suprida pela alimentação passam a depositar mais gordura na carcaça apresentando melhor grau de acabamento.

De uma forma geral, os *clusters* apresentaram uma média de escore de gordura considerada baixa. Escore de gordura baixo muitas vezes pode estar associado a planos nutricionais deficientes ou má qualidade da dieta oferecida. Missio *et al.* (2013) e Rodrigues *et al.* (2015) destacaram que normalmente a indústria exige, em média, pelo menos de 3 mm a 6 mm de espessura de gordura subcutânea nas carcaças. A menor variabilidade na conformação (Gráfico 1) está associada diretamente à menor variabilidade do peso entre os *clusters* (10%). Segundo Missio *et al.* (2013), o escore de conformação melhora à medida que o peso corporal dos animais eleva-se. Como o peso das carcaças apresentou uma menor variação entre os *clusters*, a conformação apresentou mesmo comportamento.

O *cluster* 1 foi considerado o menos semelhante (Tabela 3), pois apresentou média de distância sempre superior a 1, quando comparado aos demais. Isso pode ser explicado por sua composição de classes sexuais. Este *cluster* foi o único que agrupou machos não-castrados. Sendo assim, se mostrou menos semelhantes aos demais. Nota-se que esse *cluster* apresenta maior relação de músculo e escore de gordura satisfatório, pois é o mais pesado ( $256,96 \pm 56,13$ ) e, com exceção do grupo 3, o menor escore de gordura (2,25). Os demais *clusters* indicaram maior grau de semelhança por apresentarem média de distância menor, comparando-se ao *cluster* 1.

De acordo com dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), observou-se que algumas cidades envolvidas na coleta de dados apresentaram maior média anual de chuvas, quando comparadas a outras. Isso também pode ter influenciado na formação dos *clusters*, visto que a maior disponibilidade de água é um fator limitante na qualidade das pastagens e no desempenho dos animais. Cóser *et al.* (2008) relataram que forrageiras expostas à adequada disponibilidade de água no solo tendem a se desenvolver mais rápido em comparação às submetidas ao *deficit* hídrico, e que isso afeta diretamente a qualidade das forragens. Já Tavares e Benedetti (2011) ressaltaram que a falta d'água pode reduzir drasticamente o desempenho e o bem-estar dos animais, comprometendo então as características de carcaça dos animais.

O Calendário Nacional de Vacinação de Bovinos e Bubalinos contra febre aftosa do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2017) prevê vacinação em maio para todo o rebanho do Estado de Minas Gerais, e uma segunda vacinação em novembro para animais de até 24 meses de idade, podendo receber então uma ou duas doses anuais de acordo com a idade. Isso explica o fato dos animais mais velhos apresentarem maior número de lesões, visto que todo ano recebem a dose da vacina. Animais mais velhos geralmente possuem maior espessura de gordura e são mais pesados, isso pode explicar a influência destas variáveis no maior número de lesões.

Além disso, os animais podem ser vacinados contra brucelose, carbúnculo, clostridioses e raiva, as quais não são obrigatórias e possivelmente contribuem com o maior número de lesões (BRASIL, 2009). Nos anos de coleta de dados, os calendários de vacinação seguiram a mesma época de vacinação recomendada para o ano de 2017. Sendo assim, a redução da idade de abate dos animais seria uma alternativa para diminuir o número de lesões, promovendo menor prejuízo ao produtor. Diferente deste

trabalho, Assumpção *et al.* (2011) não observaram diferença no número de lesões causadas por vacinas entre bovinos Nelore de idades diferentes.

Braggion e Silva (2004), avaliando quantificações de lesões em bovinos Nelores, constataram que as lesões provocadas por vacinas foram responsáveis em torno de 41,55% das lesões detectadas no rebanho. Os autores atribuíram esse alto índice de lesões à aplicação indevida de vacinas e medicamentos, gerando um impacto negativo na qualidade da carcaça, além de perdas econômicas.

Leal *et al.* (2014), trabalhando com um grupo de 5.000 animais, vacinados contra febre aftosa, observaram que 1.815 animais apresentaram reações vacinais no músculo trapézio, sendo que foi retirada em média 1,9 kg de músculo na área afetada, quando as carcaças foram submetidas ao toailete. Segundo os autores, essas reações ocorrem devido aos adjuvantes serem compostos por uma emulsão oleosa que provoca reação inflamatória no local de aplicação, formando assim granulomas ou abscessos. Eles destacam que essas reações podem ocorrer mesmo que a aplicação das vacinas ocorra corretamente. Tais resultados reforçam a necessidade do controle de qualidade da indústria farmacêutica, que deve garantir vacinas que propiciem um menor índice de reações.

Chiquitelli Neto *et al.* (2015) ressaltaram que muitas vezes a ocorrência de lesões causadas por vacinas também pode estar ligada à falta de treinamento da equipe que atua nesse setor. Além disso, destacaram o fato de que alguns colaboradores dessas equipes muitas vezes possuem um baixo grau de escolaridade, o que pode dificultar a aplicação de novos conhecimentos. Os autores destacaram em seu trabalho que o uso do manejo racional na vacinação é uma alternativa para diminuir significativamente a incidência de reações vacinais, visto que proporciona um aumento na eficiência em relação ao serviço, melhora a relação homem/animal, diminui a perda de vacinas e diminui o número de acidentes de trabalho.

## **5 CONCLUSÕES**

A condição sexual de bovinos não é, por si só, responsável por padronizar as características de carcaça das diferentes classes sexuais.

Carcaças provenientes de bovinos mais velhos, com maior peso ao abate e maior escore de gordura subcutânea possuem maior número de lesões causadas por vacinas devido à maior permanência no sistema produtivo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAGGION, M.; SILVA, R.A.M.S. Quantificações de lesões em carcaças de bovinos abatidos em frigoríficos no Pantanal Sul-Mato-Grossense. Corumbá: **EMBRAPA CPAP**, 4 p. 2004. (Comunicado Técnico, 45).

BRASIL. Instituto Nacional de Meteorologia. **BDMEP - Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa**. 2017. Disponível em <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>> Acesso em: 21/09/2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Calendário nacional de vacinação dos bovinos e bubalinos contra a febre aftosa 2017**.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Manual de Legislação Programas Nacionais de Saúde Animal do Brasil**. Brasília. 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Sistema Brasileiro de Classificação de Carcaças de Bovinos. **Instrução Normativa nº 09/2004**. Disponível em <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>> Acesso em 01/03/2017.

CATTELAM, J., VALE, M.M. Estresse térmico em bovinos. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**. v. 108, p. 96-102. 2013.

CHIQUITELLI NETO, M.C. *et al.* Manejo racional eleva o bem-estar de bovinos Guzerá e melhora a eficiência do trabalho de vacinação. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**. v. 3, n. 4, p. 101-106, 2015.

CHIZZOTTI, M.L. *et al.* Energy and protein requirements for growth and maintenance of F1 Nellore x Red Angus bulls, steers, and heifers. **Journal Animal Science**. v. 85, p. 1971–1981, 2007.

CÓSER, A.C. *et al.* Produção de forragem e valor nutritivo do capim-elefante, irrigado durante a época seca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília. v. 43, n. 11, p.1625-1631, 2008.

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, 2011. (Palestra)

FERNANDES, A.R.M. *et al.* Características de carcaça e da carne de bovinos sob diferentes dietas, em confinamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v. 60, n. 1, p. 139-147, 2008.

FREITAS, A.K. *et al.* Características de carcaças de bovinos Nelore inteiros vs castrados em duas idades, terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 37, n. 6, p. 1055-1062, 2008.

GOMIDE, L.A.M.; RAMOS, E.M.; FONTES, P.R. **Tecnologia de abate e tipificação de carcaças**. Viçosa, MG: UFV, Editora UFV, 370 p, 2006.

GUIMARÃES, A.S. *et al.* Characterization of Cattle Slaughtered at the Public Abattoir in Lavras-MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras-MG, v. 32, p. 251-257, 2008.

LEAL, P.V. *et al.* Estimativas de perdas econômicas causadas por reação granulomatosa local após uso de vacina oleosa contra febre aftosa em bovinos de Mato Grosso do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34, n. 8, p. 738-742, 2014.

LIMA, A.S., SUCUPIRA, M.C.A., ORTOLANI, E.L. Bovinos submetidos a dietas deficientes em energia por longo período: Desempenho animal e sua relação com os teores de T3 e IGF-1. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 48, p. 19-29, 2011.

LIMA, I.A. *et al.* Condição corporal e características de carcaça de vacas de descarte na região de Lavras-MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 3, p. 637-646, 2004.

LIMA JÚNIOR, D.M. *et al.* Alguns aspectos qualitativos da carne bovina: uma revisão. **Acta Veterinária Brasília**, v. 5, n. 4, p. 351-358, 2011.

LUSA, A.C.G. *et al.* Reflexos econômicos de perdas quantitativas por abscessos vacinais em carcaças de bovinos abatidos no estado da Bahia. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa-SP. 73(2): 165-170, 2016.

MAGGIONI, D. *et al.* Grupos genéticos e graus de acabamento sobre a qualidade da carne de bovinos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 1, p. 391-402, 2012.



MELO, A.F. *et al.* Fatores que influenciam na qualidade da carne bovina. **Pubvet (londrina)**, v. 10, p. 721-730, 2016.

MELO, W.O. *et al.* Impacto econômico da ocorrência de lesões em carcaças de bovinos abatidos no sudeste do Pará. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 9, n. 3, p. 243-250, 2015.

NÓBREGA, G.H. *et al.* A produção animal sob a influência do ambiente nas condições do semiárido nordestino. **Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil), v. 6, n. 1, p. 67-73, 2011.

PAULINO, P.V.R. *et al.* 2009. Deposição de tecidos e componentes químicos corporais em bovinos Nelore de diferentes classes sexuais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 8, n. 12, p. 2516-2524, 2009.

PAULINO, P.V.R. *et al.* Desempenho produtivo de bovinos Nelore de diferentes classes sexuais alimentados com dietas contendo dois níveis de oferta de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n. 8, p.1079-1087, 2008.

RESTLE, J. *et al.* Efeito da Suplementação Energética sobre a Carcaça de Vacas de Diferentes Idades, Terminadas em Pastagem Cultivada de Estação Fria sob Pastejo Horário. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa-MG, v. 30, n. 3, p. 1076-1083, 2001.

RODRIGUES, L.M. *et al.* Características da carcaça e da carne de vacas de descarte abatidas com distintos pesos e grau de acabamento. Abordagem meta-analítica. **Ciência Animal Brasileira (online)**, v. 16, p. 508-516, 2015.

ROEBER, D.L. *et al.* Incidence of injection-site lesions in beef top sirloin butts. **Journal Animal Science**, v. 79, p. 2615-2618, 2001.

SANTOS, A.P. *et al.* Qualidade da carne de vaca de descarte. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 11, p. 35-45, 2008.

TAVARES, J.E., BENEDETTI, E.. Água: Uso de bebedouros e sua influência na produção de bovinos em pasto. **FAZU em Revista**, Uberaba, v. 8, p. 152-157, 2011.

VALADARES FILHO, S.C., CHIZZOTTI, M.L., PAULINO, P.V.R. Exigências nutricionais de bovinos de corte no Brasil: desafios. **Revista Ceres**, v. 56, n. 4, p. 488-495, 2009.

VAZ, F.N. *et al.* Características de carcaça e da carne de novilhos e novilhas superjovens, terminados com suplementação em pastagem cultivada. **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, p. 1-6, 2010.

VICINI, L. **Análise multivariada da teoria à prática**. (Especialização-Universidade Federal de Santa Maria: UFSM. 215p, 2005.

VITTORI, A. *et al.* Características de carcaça de bovinos de diferentes grupos genéticos, castrados e não-castrados, em fase de terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, MG, v. 35 ,n. 5, p.2085-2092, 2006.

YOSHIMITANAKA, O. *et al.* Uso da análise de *clusters* como ferramenta de apoio à gestão no SUS. **Revista Saúde e Sociedade**. São Paulo-SP, v. 1, n. 24, p. 34-45, 2015.