

## Órgãos internos e trato digestório de novilhos superprecoces não castrados ou castrados, de dois grupos genéticos

[Internal organs and digestive tract of non-castrated or castrate young steers of two genotypes]

J. Cattelan<sup>1</sup>, M.F. Silveira<sup>1</sup>, R.H. Sachet<sup>2</sup>, L.S. Freitas<sup>1</sup>, R.F. Pacheco<sup>1</sup>,  
R.M. Moura<sup>1</sup>, D.C. Alves Filho<sup>1</sup>, I.L. Brondani<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Zootecnia - UFSM

Avenida Roraima, 1000

97105-900 – Santa Maria, RS

<sup>2</sup>Zootecnista

### RESUMO

Avaliaram-se as características dos órgãos e do trato gastrointestinal de novilhos com duas condições sexuais – castrados e não castrados –, com predomínio genético Charolês ou Nelore com idade e peso médios iniciais de 12 meses e 267kg, respectivamente. Os novilhos foram confinados até o peso de abate médio preestabelecido de 400kg. A dieta alimentar continha relação volumoso:concentrado de 50:50 (base na matéria seca), com 10% de proteína bruta. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso, em arranjo fatorial de 2x2 (duas condições sexuais x dois predomínios genéticos). Para o peso absoluto do omaso, observou-se interação significativa de genótipo *versus* condição sexual dos novilhos. Animais não castrados apresentaram maiores pesos absolutos dos rins (0,81 *versus* 0,66kg), do abomaso (1,20 *versus* 1,00kg) e dos intestinos, nas diferentes formas de expressão, em comparação aos castrados. Os animais com predomínio Charolês apresentaram maiores pesos absolutos do omaso (4,24 *versus* 3,46kg), dos intestinos (8,18 *versus* 6,84kg) e do total do trato digestório (16,88 *versus* 14,90kg) em relação aos animais com predominância Nelore. Não houve correlação entre o rendimento de carcaça e os componentes não integrantes da carcaça.

Palavras-chave: bovino de corte, condição sexual, genótipos, peso do corpo vazio

### ABSTRACT

*The characteristics of non-integrant parts of carcass of steers with two sexual conditions – castrated and non-castrated – with Charolais or Nelore genetic predominance were evaluated. The average age and initial weight were 12 months old and 267kg, respectively. The steers were feedlot finished until slaughter weight of 400kg. The experimental diet was formulated in a roughage:concentrate ratio 50:50 (dry matter basis), with 10% crude protein. A completely randomized experimental design in a 2x2 factorial arrangement (two sexual conditions and two genetic groups) was used. Significant interaction between genotypes and sexual conditions of steers was observed for the omasum absolute weight. The non-castrated animals showed heavier kidneys (0.81 versus 0.66kg) and abomasums (1.20 versus 1.00kg) and intestines in comparisson to castrated animals. Genotypes with Charolais predominance showed heavier omasums (4.24 versus 3.46kg), intestines (8.18 versus 6.84kg), and the total digestive tract (16.88 versus 14.90kg) in relation to animals with Nelore predominance. No significant correlation between carcass dressing percentage and non-integrant parts of carcass was observed.*

*Keywords: beef cattle, sexual condition, genotypes, empty body weight*

---

Recebido em 19 de maio de 2010

Aceito em 10 de fevereiro de 2011

\*Autor para correspondência (*corresponding author*)

E-mail: brondani@pq.cnpq.br

## INTRODUÇÃO

Com o aumento das exportações de carne bovina, intensifica-se a cadeia produtiva de bovinos de corte com redução na idade de abate, sendo necessário, para tal, o uso de categorias que correspondam aos investimentos da produção de novilhos superprecoces. Nos trabalhos que comparam novilhos inteiros e castrados, são avaliadas características relacionadas ao desempenho – como ganho médio diário, conversão alimentar e consumo de matéria seca – e à carcaça – como rendimento, proporções entre os tecidos e qualidade da carne. Porém, são importantes as informações que fornecem as partes não integrantes da carcaça, formada pelos órgãos, trato gastrointestinal livre da digesta, e os componentes externos da carcaça, chamados componentes do corpo vazio.

Esses têm variações de acordo com a raça, o estágio de maturidade e o nível nutricional, que influenciam o rendimento da carcaça, as exigências de manutença e o ganho de peso (Geay, 1975). De acordo com Owens *et al.* (1995), a determinação do tamanho relativo dos órgãos internos é importante, uma vez que diferenças nas partes não integrantes da carcaça podem induzir a variações nos requisitos energéticos para manutença. Jorge e Fontes (2001) ressaltaram que animais de raças europeias ou mestiços de raças leiteiras tendem a apresentar maior massa de órgãos internos em relação ao peso vivo do que zebuínos. Smith e Baldwin (1973) citaram que o coração, o fígado e o trato gastrointestinal estão entre os tecidos de maior atividade metabólica, e Lunt *et al.* (1986) e Solis *et al.* (1988) relataram que o peso do trato gastrointestinal é maior em animais taurinos e mestiços com relação aos zebuínos, o que justifica a mais baixa exigência de manutença desses (Nutrient..., 1996).

Animais inteiros apresentam valores mais altos dos órgãos e intestinos, em decorrência da produção hormonal (McDonald, 1989). Todavia, na literatura ainda são escassas as pesquisas referentes aos componentes do corpo vazio de novilhos com diferentes condições sexuais. Assim, o presente estudo tem por objetivo avaliar as características dos órgãos e do trato digestório de novilhos superprecoces não castrados ou castrados, com diferentes predominâncias raciais, terminados em confinamento.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 12 animais, com idade média inicial de 12 meses, distribuídos em duas condições sexuais, castrados e não castrados, e dois predomínios genéticos, Charolês (Ch) ou Nelore (Ne), com seis animais cada, sendo o Charolês composto por novilhos dos genótipos Ch, 11/16Ch x 5/16Ne e 21/32Ch x 11/32Ne, e o Nelore por animais dos genótipos Ne, 11/16Ne x 5/16Ch e 21/32Ne 11/32Ch, oriundos do mesmo rebanho, com mesmo manejo sanitário e nutricional. A orquiectomia foi realizada “a faca”, pelo corte da pele e das membranas e extirpação dos testículos, aos 12 meses de idade dos novilhos. Os animais foram alocados individualmente em baias com 20m<sup>2</sup> parcialmente cobertas com piso de alvenaria, com comedouro individualizado e bebedouro regulado por torneira boia comum a dois boxes. Os novilhos foram alimentados diariamente com uma única refeição, fornecida às 8h30min.

O período de terminação foi de 116 dias, e a média do peso vivo inicial foi de 267,0kg. Os animais receberam a mesma dieta com 10% de proteína bruta, composta de silagem de milho e concentrado, o qual continha farelo de trigo (96%), calcário calcítico (3%), cloreto de sódio (1%) e monensina sódica na dose recomendada pelo fabricante, em uma relação de volumoso:concentrado de 50:50. A quantidade de alimento ofertado por dia foi regulada pelo consumo voluntário, procurando-se manter sobras equivalentes a 5 - 8% da quantidade ofertada. Para tanto, as sobras foram retiradas diariamente antes da alimentação, a fim de medir o consumo do dia anterior e ajustar a oferta do dia subsequente.

Os animais foram pesados antes do início do período experimental e em intervalos médios de 21 dias, até o momento do embarque para o frigorífico. As pesagens foram precedidas de jejum de sólidos e líquidos de 14 horas. O momento de abate foi determinado quando as categorias atingiram o peso preestabelecido de 400kg, e o abate foi por concussão cerebral, seguida de secção da veia jugular, seguindo o fluxo normal do estabelecimento.

Durante o abate, todas as partes do corpo do animal foram separadas e pesadas individualmente e consistiram de: conjunto de

componentes externos – cabeça, patas, orelhas, chifres (quando presentes), vassoura da cauda e couro –; conjunto de órgãos internos – pulmões, fígado, rins, coração e baço –; conjunto de gorduras internas – gordura de toailete, gordura inguinal, gordura renal, gordura do coração, gordura ruminal, gordura de abomaso e gordura intestinal –; conjunto do trato digestório vazio – rúmen + retículo, omaso, abomaso, intestinos (grosso + delgado) vazios–; e sangue. Antes de serem encaminhadas à câmara de resfriamento, as duas meias-carcaças foram identificadas e pesadas, para obtenção do peso da carcaça quente, e novamente pesadas após 24h de resfriamento, para obtenção do peso da carcaça fria. O peso de corpo vazio (PCV) foi obtido pelo somatório do peso de carcaça quente, do sangue e de todos os conjuntos dos componentes agrupados, conforme citado anteriormente. As médias dos parâmetros em estudo foram submetidas à análise de variância. O modelo estatístico adotado foi:

$Y_{ij} = \mu + C_i + GG_j + (C*GG)_{ij} + E_{ijk}$ , em que:  
 $Y_{ij}$  = variável dependente;  $\mu$  = média de todas as observações;  $C_i$  = efeito da condição sexual de ordem i (1 = castrado e 2 = não castrado);  $GG_j$  = efeito do predomínio genético de ordem j (1 =

Charolês e 2 = Nelore);  $(C*GG)_{ij}$  = efeito da interação da condição sexual i com o predomínio genético j;  $E_{ijk}$  = efeito residual aleatório. As médias foram classificadas pelo teste F, e os parâmetros com efeito significativo para interação (C\*GG) comparados pelo teste t, a 5% de significância, por meio do pacote estatístico SAS (2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O peso absoluto do coração (Tab. 1) foi 18% maior nos novilhos com predomínio Charolês em relação ao Nelore. Conforme Kuss *et al.* (2007), animais de grande porte destinados à produção de carne, como os da raça Charolês, selecionados para altas taxas de ganho de peso, consomem mais alimento, por isso apresentam maiores órgãos responsáveis pelo metabolismo basal. Menezes *et al.* (2007), ao estudarem novilhos das raças Charolês e Nelore e suas cruzas, observaram entre os animais definidos, maior peso de coração, em valor absoluto e relativo aos pesos de corpo vazio e de abate, para novilhos taurinos.

Tabela 1. Órgãos vitais, em peso absoluto e em porcentagem do peso de corpo vazio (PCV) e do peso de abate (PAB), segundo a condição sexual e o grupo genético

Predomínio genético	Castrados	Não castrados	Média	Castrados	Não castrados	Média	Castrados	Não castrados	Média
<b>Coração, kg</b>									
Charolês	1,12	1,23	1,18A	0,31	0,33	0,32	0,27	0,28	0,28
Nelore	0,94	1,05	1,00B	0,30	0,30	0,30	0,26	0,27	0,27
Média	1,03	1,14		0,31	0,32		0,27	0,28	
<b>Coração, % PCV</b>									
Charolês									
Nelore									
Média									
<b>Coração, % PAB</b>									
Charolês									
Nelore									
Média									
<b>Rins, kg</b>									
Charolês	0,69	0,77	0,73	0,19	0,21	0,20	0,17	0,18	0,18
Nelore	0,63	0,84	0,74	0,20	0,24	0,22	0,17	0,21	0,19
Média	0,66a	0,81b		0,20	0,23		0,17	0,20	
<b>Rins, % PCV</b>									
Charolês									
Nelore									
Média									
<b>Rins, % PAB</b>									
Charolês									
Nelore									
Média									
<b>Pulmões, kg</b>									
Charolês	4,69	4,93	4,81	1,31	1,35	1,33	1,14	1,15	1,15
Nelore	4,19	4,05	4,12	1,33	1,18	1,26	1,17	1,03	1,09
Média	4,44	4,49		1,32	1,27		1,15	1,09	
<b>Pulmões, % PCV</b>									
Charolês									
Nelore									
Média									
<b>Pulmão, % PAB</b>									
Charolês									
Nelore									
Média									
<b>Fígado, kg</b>									
Charolês	4,93	4,83	4,88	1,39	1,32	1,36	1,20	1,12	1,16
Nelore	4,16	4,94	4,55	1,32	1,43	1,38	1,16	1,24	1,20
Média	4,55	4,88		1,36	1,38		1,18	1,18	
<b>Fígado, % PCV</b>									
Charolês									
Nelore									
Média									
<b>Fígado, % PAB</b>									
Charolês									
Nelore									
Média									
<b>Baço, kg</b>									
Charolês	1,06	0,93	1,00	0,30	0,25	0,28	0,26	0,21	0,24
Nelore	0,84	0,82	0,88	0,26	0,23	0,25	0,23	0,20	0,22
Média	0,95	0,88		0,28	0,24		0,25	0,21	
<b>Baço, % PCV</b>									
Charolês									
Nelore									
Média									
<b>Baço, % PAB</b>									
Charolês									
Nelore									
Média									

Médias seguidas por letras distintas maiúsculas na coluna ou minúsculas na linha, para a mesma característica, diferem entre si (P<0,05) pelo teste F.

Segundo Jones *et al.* (1985), animais oriundos do cruzamento de raças de corte de grande porte apresentam maior peso do coração em relação aos oriundos do cruzamento de raças pequenas. Costa *et al.* (2007) também observaram diferença no peso absoluto do coração de novilhos Nelore e mestiços da primeira geração Nelore x Sindi, com pesos de 1,6 e 1,2kg para os animais definidos e mestiços, respectivamente.

Observou-se diferença no peso absoluto dos rins, quanto à condição sexual, com valores de 0,81kg para novilhos não castrados e 0,66kg para os castrados. Esse resultado deve estar relacionado ao maior desenvolvimento do córtex adrenal, responsável pela síntese de hormônios mineralocorticoides, glicocorticoides e andrógenos nos novilhos inteiros. Diferença para o peso de rins entre bovinos de diferentes condições sexuais também foi reportada por Kuss *et al.* (2008), ao verificarem que os rins de novilhos não castrados pesavam mais que os dos castrados, 0,94 e 0,77kg, respectivamente.

O peso dos demais órgãos foi similar entre os genótipos e a condição sexual dos novilhos. Quanto ao baço e aos pulmões, a similaridade provavelmente foi influenciada pelos valores semelhantes de sangue, visto que as funções desses órgãos são de armazenamento e oxigenação de sangue, respectivamente. Kuss *et al.* (2007) e Menezes *et al.* (2007), ao trabalharem com animais mestiços das raças Charolês e Nelore, não observaram diferença entre as gerações do cruzamento para o peso do baço. Diferença para o peso absoluto do baço foi relatada por Costa *et al.* (2007), com valores de 1,1 e 0,9kg para animais Nelore e F1 Nelore x Sindi, respectivamente.

Com relação ao fígado, a similaridade nos valores deve ter sido influenciada pela dieta e pelo manejo semelhantes desde o período que antecedeu ao confinamento. Do conjunto de órgãos vitais, Owens *et al.* (1993) e Ferrel e Jenkins (1998) citaram que o fígado é o que apresenta maiores variações diante de alterações no consumo de alimentos e níveis energéticos da dieta, devido à sua participação no metabolismo dos nutrientes. Segundo Johnson *et al.* (1990), o tamanho do fígado responde às mudanças de consumo alimentar, apresentando desenvolvimento linear em resposta ao consumo

de energia metabolizável. Para Ferrel *et al.* (1976), o tamanho dos órgãos está relacionado ao consumo de nutrientes pelo animal, especialmente energia e proteína, já que estes participam ativamente do metabolismo dos nutrientes. Costa *et al.* (2007) não observaram diferença para o peso absoluto do fígado.

Quanto aos resultados apresentados em relação aos pesos do corpo vazio e de abate, para o omaso, observou-se interação significativa da condição sexual x predomínio genético (Tab. 2). O omaso dos novilhos com genótipo Charolês e inteiros pesou mais, e não houve diferença quanto à condição sexual entre os novilhos com predomínio Nelore. Sabe-se que o omaso promove absorção de água e realiza a seleção do material que entra no abomaso, retraindo a porção mais fibrosa (Van Soest, 1994). Entre os grupos genéticos, os animais com predomínio Charolês apresentaram maiores pesos absolutos do omaso e no somatório dos intestinos delgado e grosso. Backes *et al.* (2006) estudaram novilhos zebuínos e mestiços leiteiros na fase de recria e observaram que os cruzados apresentaram maior peso absoluto de omaso, porém, quando expresso em porcentagem do peso de corpo vazio, a diferença deixou de existir. Pacheco *et al.* (2005) e Kuss *et al.* (2007), ao trabalharem com novilhos e vacas, respectivamente, encontraram similaridade entre os grupos genéticos estudados para os valores de omaso nas diferentes formas de expressão. Quanto ao peso absoluto dos intestinos, os valores de 8,18 e 6,84kg para animais com predominância Charolês e Nelore, respectivamente, indicaram superioridade dos primeiros. Peron (1991) ressaltou que o maior peso dos constituintes do trato gastrointestinal está associado ao maior consumo de nutrientes e, conseqüentemente, ao maior aporte de nutrientes, visto que esses participam ativamente dos processos de digestão e absorção.

Superioridade no peso dos intestinos para animais Charolês foi relatada por Menezes *et al.* (2007), que atribuíram o resultado à seletividade dos animais pela fração concentrada da dieta. Ferreira *et al.* (2000) observaram aumento nos pesos dos intestinos delgado e grosso em valores absolutos, com incremento da fração concentrada na dieta.

Tabela 2. Componentes vazios do trato digestório, em peso absoluto e porcentagem dos pesos de corpo vazio (PCV) e de abate (PAB), segundo a condição sexual e o grupo genético

Predomínio genético	Castrados	Não castrados	Média	Castrados	Não castrados	Média	Castrados	Não castrados	Média
	Rúmen-retículo, kg			Rúmen-retículo, %PCV			Rúmen-retículo, %PAB		
Charolês	6,51	6,25	6,38	1,83	1,71	1,77	1,59	1,46	1,53
Nelore	5,58	6,36	5,97	1,78	1,86	1,82	1,55	1,62	1,59
Média	6,05	6,31		1,81	1,79		1,57	1,54	
	Omaso, kg			Omaso, % PCV			Omaso, % PAB		
Charolês	3,81	4,66	4,24A	1,07 $\beta$	1,28 $\alpha$	1,17	0,92 $\beta$	1,09 $\alpha$	1,01
Nelore	3,58	3,35	3,46B	1,13 $\alpha\beta$	0,98 $\beta$	1,05	0,99 $\alpha\beta$	0,85 $\beta$	0,92
Média	3,70	4,01		1,10	1,18		0,96	0,97	
	Abomaso, kg			Abomaso, % PCV			Abomaso, % PAB		
Charolês	1,03	1,28	1,16	0,29	0,35	0,32	0,25	0,30	0,28
Nelore	0,96	1,11	1,04	0,30	0,33	0,32	0,27	0,28	0,28
Média	1,00b	1,20a		0,30	0,34		0,26	0,29	
	Intestinos, kg			Intestinos, % PCV			Intestinos, % PAB		
Charolês	7,70	8,66	8,18A	1,67	1,07	1,37	1,44	0,91	1,18
Nelore	6,38	7,30	6,84B	1,56	1,29	1,42	1,36	1,12	1,24
Média	7,04b	7,98a		1,61a	1,18b		1,40a	1,02b	

Médias seguidas por letras distintas maiúsculas na coluna ou minúsculas na linha, para a mesma característica, diferem ( $P < 0,05$ ) entre si pelo teste F.

Médias seguidas por letras gregas distintas na coluna e na linha, para o omaso, diferem entre si pelo teste t.

Ao utilizarem animais Nelore e mestiços de primeira geração Nelore x Sindi, Costa *et al.* (2007) não observaram diferença nos pesos dos intestinos, cujos valores foram 18,9 e 19kg, para novilhos definidos e cruzados, respectivamente. Semelhança para os valores absolutos do conjunto de intestinos delgado e grosso também foi descrita por Backes *et al.* (2006) e Jorge *et al.* (1999), que trabalharam com animais zebuínos e mestiços leiteiros.

Quanto à condição sexual, observou-se diferença entre os pesos absolutos do abomaso, 1,20 e 1,00kg para animais não castrados e castrados, respectivamente, e dos intestinos, 7,98 e 7,04kg, citados na mesma ordem. De acordo com McDonald (1989), animais inteiros apresentam maior peso dos constituintes do trato digestório em decorrência da produção hormonal, que pode acarretar maior desenvolvimento da musculatura lisa do trato digestório. Segundo Ferrel *et al.* (1976), o abomaso participa ativamente do processo de digestão e absorção, podendo ser maior em animais que recebem maior fração de concentrado na dieta. Signoretti *et al.* (1999), Gesualdi Jr. *et al.* (2001) e Ferreira *et al.* (2000) verificaram aumento no peso do abomaso com o aumento do teor de concentrado na dieta. Contudo, similaridade para o peso de abomaso entre novilhos com diferentes condições sexuais foi reportada por Kuss *et al.* (2008).

Para o conjunto do total do trato digestório (Tab. 3), houve diferença para o peso absoluto quanto ao predomínio genético dos animais, isto é, esse peso foi maior entre os novilhos do genótipo Charolês, 16,88kg, contra 14,90kg para os animais Nelore. Essa superioridade é reflexo dos maiores pesos de omaso e do somatório dos intestinos delgado e grosso nos novilhos com predominância Charolês. Ferrel e Jenkins (1998) constataram maior peso do trato gastrointestinal em animais das raças Angus e Hereford em comparação aos da raça Brahman, atribuindo o menor peso desse conjunto ao menor potencial de consumo das raças zebuínas. Resultado semelhante foi constatado por Peron *et al.* (1993). Galvão *et al.* (1991) verificaram maior peso de trato digestório em relação ao peso de corpo vazio em bovinos Nelore que em mestiços de raça europeia, atribuindo as diferenças no rendimento de carcaça em animais Nelore e seus mestiços com raças taurinas às variações no peso do trato gastrointestinal.

Quanto ao total de órgãos internos, não houve diferença entre a condição sexual ou ao genótipo avaliado. Menezes *et al.* (2007) verificaram maior peso do total dos órgãos internos para animais Charolês em relação aos Nelore, atribuindo esse fato à seleção pela parte concentrada da dieta.

Tabela 3. Total dos órgãos vitais e do trato digestório, em peso absoluto e porcentagem dos pesos de corpo vazio (PCV) e de abate (PAB), segundo a condição sexual e o grupo genético

Predomínio genético	Castrados			Não castrados			Média		
	Castrados	Não castrados	Média	Castrados	Não castrados	Média	Castrados	Não castrados	Média
	Total órgãos internos, kg			Total órgãos internos, %PCV			Total órgãos internos, %PAB		
Charolês	12,51	12,70	12,60	3,52	3,47	3,50	3,04	2,97	3,01
Nelore	10,78	11,70	11,24	3,43	3,41	3,42	3,00	2,97	2,99
Média	11,65	12,20		3,48	3,44		3,02	2,97	
	Total trato digestório, kg			Total trato digestório, %PCV			Total trato digestório, %PAB		
Charolês	16,28	17,48	16,88 A	4,59	4,79	4,69	3,97	4,09	4,03
Nelore	13,90	15,90	14,90 B	4,41	4,69	4,55	3,86	4,09	3,97
Média	15,09	16,69		4,50	4,74		3,91	4,09	
	Sangue, kg			Sangue, %PCV			Sangue, %PAB		
Charolês	9,93	10,97	10,45	2,78	2,90	2,84	2,41	2,80	2,61
Nelore	9,18	10,29	9,74	3,29	3,03	3,13	2,54	2,64	2,59
Média	9,55	10,58		3,04	2,97		2,48	2,72	

Médias seguidas por letras maiúsculas distinta na linha, para a mesma característica, diferem entre si ( $P < 0,05$ ) pelo teste F.

Kuss *et al.* (2007) observaram maior participação do conjunto de órgãos internos em vacas com predominância Charolês no genótipo em comparação àquelas com predomínio Nelore. Ferrel *et al.* (1976) descreveram que as diferenças nos requisitos nutricionais entre os genótipos podem estar relacionadas às diferenças no tamanho dos órgãos internos, que são maiores nos taurinos em relação aos zebuínos.

Quanto ao sangue, não houve diferença entre as condições sexuais e genótipos dos novilhos. Poder-se-ia esperar que os animais com predominância Charolês apresentassem maior desenvolvimento deste componente em virtude do maior desenvolvimento do trato digestório já citado anteriormente. Essa similaridade deve estar relacionada ao fato de os animais com genótipo zebuínos apresentarem maior superfície corporal, o que requereria maior volume de sangue para irrigação da sua área corporal.

Pacheco *et al.* (2005) observaram que o peso do sangue foi maior em novilhos com predominância Charolês, atribuindo o resultado à relação positiva do sangue com o peso dos órgãos vitais e do trato digestório. Ao estudarem bovinos com diferentes condições sexuais, Kuss *et al.* (2008) verificaram diferença no peso absoluto de sangue, com valores de 16,34 e 13,38kg para animais inteiros e castrados, respectivamente. Porém, ao ajustarem o peso desse componente aos pesos de corpo vazio e de abate, os valores foram similares.

Todos os órgãos, assim como o conjunto deles, foram positivamente associados aos pesos de abate e de corpo vazio. Kuss *et al.* (2007), ao abaterem vacas em diferentes estádios de maturidade, também encontraram correlações positivas do peso de abate com os pesos do coração (0,63), pulmões (0,55), fígado (0,81) e conjunto de órgãos vitais (0,74), todas com  $P < 0,01$ . Esses resultados indicam que, com o aumento no peso dos animais, ocorre paralelamente um maior desenvolvimento dos órgãos a fim de se manter o metabolismo basal.

Não se observou correlação entre os constituintes do corpo vazio e o rendimento de carcaça quente ou fria, semelhante aos resultados obtidos por Pacheco *et al.* (2006). A correlação entre o ganho médio diário e os pesos do conjunto de órgãos vitais ( $r=0,79$ ) e do trato digestório ( $r=0,78$ ) demonstrou que o desenvolvimento deles acompanha o ímpeto do desempenho dos animais, impulsionado por um aumento no metabolismo com a maior demanda de nutrientes.

A correlação entre o componente sangue e o conjunto de órgãos vitais foi positiva ( $r = 0,61$ ). Kuss *et al.* (2008) observaram correlação entre essas duas variáveis, 0,66, e Ribeiro *et al.* (2001) relataram que o aumento no volume de sangue está associado ao incremento dos órgãos vitais e do trato digestório, o que seria necessário para acompanhar variações na taxa metabólica nos animais.

## CONCLUSÕES

A condição sexual dos novilhos influenciou o peso dos rins assim como de constituintes do trato digestório, superiores nos animais não castrados. Novilhos com predomínio Charolês no genótipo apresentaram maior desenvolvimento do trato digestório em relação aos novilhos com genótipo Nelore.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BACKES, A.A.; PAULINO, M.F.; ALVES, D.D. *et al.* Tamanho relativo dos órgãos internos e do trato gastrointestinal de bovinos zebu e mestiços leiteiros em sistema de recria. *Cienc. Rural*, v.36, p.594-598, 2006.
- COSTA, D.P.B.; RODRIGUES, V.C.; SILVA, J.C.G. *et al.* Avaliação das vísceras de novilhos Nelore e F1 Nelore x Sindi aos 36 e 48 meses de idade. *Cienc. Anim. Bras.*, v.8, p.17-23, 2007.
- FERREIRA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; MUNIZ, E.B. *et al.* Características das carcaças, biometria do trato gastrointestinal, tamanho dos órgãos internos e conteúdo gastrointestinal de bovinos F1 Simental x Nelore alimentados com dietas contendo vários níveis de concentrado. *Rev. Bras. Zootec.*, v.29, p.1174-1182, 2000.
- FERRELL, C.L.; GARRET, W.N.; HINMAN, N. Estimation of body composition in pregnant and non pregnant heifers. *J. Anim. Sci.*, v.42, p.1158-1166, 1976.
- FERRELL, C.L.; JENKINS, T.G. Body composition and energy utilization by steers of diverse genotypes fed a high-concentrate diet during the finishing period: II. Angus, Boran, Brahman, Hereford, and Tuli sires. *J. Anim. Sci.*, v.76, p.647-657, 1998.
- GALVÃO, J.G.; FONTES, C.A.A.; PIRES, C.C. *et al.* Características e composição da carcaça de bovinos não castrados abatidos em três estágios de maturidade (estudo II) de três grupos raciais. *Rev. Bras. Zootec.*, v.20, p.502-512, 1991.
- GEAY, Y. Live weight measurement. In: EEC SEMINAR ON CRITERIA AND METHODS FOR ASSESMENT OF CARCASS AND MEAT CHARACTERISTICS IN BEEF PRODUCTION EXPERIMENTS, 1975, Zeist. *Proceedings...* Zeist, 1975. p.35-42.
- GESUALDI Jr., A.; VELOSO, C.M.; PAULINO, M.F. *et al.* Níveis de concentrado na dieta de bovinos F<sub>1</sub> Limousin x Nelore: peso dos órgãos internos e trato digestivo. *Rev. Bras. Zootec.*, v.30, p.1866-1871, 2001.
- JOHNSON, D.E.; JOHNSON, K.A.; BALDWIN, R.L. Changes in liver and gastrointestinal tract energy demands in response to physiological workload in ruminants. *J. Nutr.*, v.120, p.649-655, 1990.
- JONES, S.D.M.; ROMPALA, R.E.; JEREMIAH, L.E. Growth and composition of the empty body in steers of different maturity types fed concentrate of forage diets. *J. Anim. Sci.*, v.60, p.427-433, 1985.
- JORGE, A.M.; FONTES, C.A.A.; PAULINO, M.F. *et al.* Tamanho relativo dos órgãos internos de zebuínos sob alimentação restrita e *ad libitum*. *Rev. Bras. Zootec.*, v.28, p.374-380, 1999.
- JORGE, A.M.; FONTES, C.A.A. Desenvolvimento relativo das partes do corpo de zebuínos de quatro raças. *Cienc. Rural*, v.31, p.857-861, 2001.
- KUSS, F.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. *et al.* Órgãos vitais e trato gastrointestinal de vacas de descarte mestiças Charolês x Nelore abatidas com pesos distintos. *Rev. Bras. Zootec.*, v.36, p.421-429, 2007.
- KUSS, F.; BARCELLOS, J.O.J.; LOPEZ, J. *et al.* Componentes não integrantes da carcaça de novilhos não castrados ou castrados em confinamento e abatidos aos 16 ou 26 meses de idade. *Rev. Bras. Zootec.*, v.37, p.1829-1836, 2008.
- LUNT, D.K.; BYERS, F.M.; GREENE, L.W. *et al.* Effects of breed, diet, and growth rate on vital organ mass in growing and finishing beef steers. *J. Anim. Sci.*, v.63, suppl. 1, p.70-71, 1986.
- MCDONALD, L. *Endocrinologia veterinária, reprodução*. 4.ed. México: Interamericana. MC. RC. Grow Hill, 1989. 261p.
- MENEZES, L.F.G.; RESTE, J.; BRONDANI, I.L., *et al.* Órgãos internos e trato gastrointestinal de novilhos de gerações avançadas do cruzamento rotativo entre as raças Charolês e Nelore, terminados em confinamento. *Rev. Bras. Zootec.*, v.36, p.120-129, 2007.

- NUTRIENT requirements of beef cattle. 7.ed. Washington, D.C.: National Academy of Sciences, 1996. 232p.
- OWENS, F.N.; DUBESKI, P.; HANSON, C.F. Factors that alter the growth and development of ruminants. *J. Anim. Sci.*, v.71, p.3138-3150, 1993.
- OWENS, F.N.; GILL, D.R.; SECRIST, D.S. *et al.* Review of some aspects of growth and development of feedlot cattle. *J. Anim. Sci.*, v.73, p.3152-3172, 1995.
- PACHECO, P.S.; RESTLE, J.; SILVA, J.H.S. *et al.* Características das partes do corpo não integrantes da carcaça de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. *Rev. Bras. Zootec.*, v.34, p.1678-1690, 2005.
- PACHECO, P.S.; RESTLE, J.; SILVA, J.H.S. *et al.* Relação entre componentes do corpo vazio e rendimentos de carcaça de novilhos de corte. *Cien. Anim. Bras.*, v.7, p.107-113, 2006.
- PERON, J.A. *Características e composição física e química, corporal e da carcaça de bovinos de cinco grupos genéticos, submetidos à alimentação restrita e "ad libitum"*. 1991. 126f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- PERON, J.A.; FONTES, C.A.A.; LANA, R.P. *et al.* Tamanho dos órgãos internos e distribuição da gordura corporal em novilhos de cinco grupos genéticos submetidos à alimentação restrita e *ad libitum*. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v.22, p.813-819, 1993.
- RIBEIRO, T.R.; PEREIRA, J.C.; LEÃO, M.I. *et al.* Tamanho de órgãos e vísceras de bezerros Holandeses, para produção de vitelos recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado. *Rev. Bras. Zootec.*, v.30, p.2163-2168, 2001.
- SIGNORETTI, R.D.; ARAUJO, G.G.L.; SILVA, J.F.C. *et al.* Características quantitativas das partes do corpo não integrantes da carcaça animal e desenvolvimento do trato gastrointestinal de bezerros da raça Holandesa alimentados com dietas contendo quatro níveis de concentrado. *Rev. Bras. Zootec.*, v.28, p.875-882, 1999.
- SMITH, N.E.; BALDWIN, R.L. Effects of breed, pregnancy and lactation on weight of organs and tissues in dairy cattle. *J. Anim. Sci.*, v.57, p.1055-1060, 1973.
- SOLIS, J.C.; BYERS, F.M.; SCHELLING, G.T. *et al.* Maintenance requirements and energetic efficiency of cows of different breed types. *J. Anim. Sci.*, v.66, p.764-773, 1988.
- VAN SOEST, P.J. *Nutritional ecology of ruminant*. 2.ed. London: Constock Publishing Associates, 1994. 467p.