



Semina: Ciências Agrárias
ISSN: 1676-546X
semina.agrarias@uel.br
Universidade Estadual de Londrina
Brasil

Missio, Regis Luis; Restle, João; Moletta, José Luis; Kuss, Fernando; Miranda Neiva,
José Neuman; Rocha Chaves Miotto, Fabrícia; Nunes Prado, Ivanor; Gomes Elejalde,
Denise Adelaide; Perotto, Daniel

Componentes do corpo vazio de vacas da raça Purunã abatidas com pesos distintos

Semina: Ciências Agrárias, vol. 34, núm. 2, março-abril, 2013, pp. 883-894
Universidade Estadual de Londrina
Londrina, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445744120033>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

Componentes do corpo vazio de vacas da raça Purunã abatidas com pesos distintos

Empty body components of cows of Purunã breed slaughtered at different weights

Regis Luis Missio^{1*}; João Restle²; José Luis Moletta³; Fernando Kuss⁴;
José Neuman Miranda Neiva⁵; Fabrícia Rocha Chaves Miotto⁵;
Ivanor Nunes Prado⁶; Denise Adelaide Gomes Elejalde¹; Daniel Perotto⁷

Resumo

Objetivou-se avaliar os componentes do corpo vazio de vacas de descarte com pesos distintos. Utilizaram-se 43 vacas da raça Purunã com idade média de $68,02 \pm 17,36$ meses. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado. Os pesos de abate estudados foram de 401, 434, 461, 476 e 522 kg. O peso e o rendimento de corpo vazio responderam linearmente à elevação do peso de abate, aumentando 65,16 g e 0,0253% a cada quilograma acrescido, respectivamente. O aumento do peso de abate proporcionou aumento linear da quantidade absoluta dos componentes não carcaça. O peso do trato gastrointestinal aumentou 9,61 g a cada quilograma acrescido no peso de abate, não sendo alterado pela variável independente quando expresso em percentagem do corpo vazio. O peso absoluto e peso relativo do conjunto de órgãos internos variou de forma linear positiva e negativa, respectivamente, com o avanço do peso de abate. O aumento do peso de abate proporcionou aumento linear do conjunto de gorduras internas. O conjunto de componentes externos aumentou 8,6 g a cada quilograma acrescido no peso de abate. A elevação do peso de abate, acima das exigências mínimas dos frigoríficos, prejudica a eficiência do sistema produtivo, em virtude do aumento proporcional dos componentes não carcaça.

Palavras-chave: Abomaso, couro, fígado, rúmen, trato gastrointestinal

Abstract

The objective was to evaluate the empty body components of cull cows slaughtered at different weights. It was used 43 Purunã cull cows mean age of 68.02 ± 17.36 months. The experimental design used was the completely randomized. The slaughter weights studied were 401, 434, 461, 476 and 522 kg. Empty body weight and yield increased 65.16 g and 0.0253% for each kg increased in body weight, respectively. The increase slaughter weight promoted linear increase of the absolute amount of non-carcass components. The weight of the gastrointestinal tract increased to 9.61 g per kilogram over the weight of slaughter, not being changed by the independent variable when expressed as percentage of empty body. The absolute and relative weight of internal organs varied linearly positive and negative

¹ Pós-Doutorando (s), Fundação Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, TO. E-mail: regisluismissio@gmail.com; denisezoot@yahoo.com.br

² Bolsista PVNS Capes, Fundação Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, TO. E-mail: jorestle@terra.com.br

³ Pesquisador, Instituto Agronômico do Paraná, IAPAR, Ibiporã, PR. E-mail: moletta@iapar.br

⁴ Prof. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR, Dois Vizinhos, PR. E-mail: fernando.kuss@hotmail.com

⁵ Profs. Fundação Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, TO. E-mail: araguaia2007@gmail.com; fabriarchaves@hotmail.com

⁶ Prof. Universidade Federal de Maringá, UEM, Maringá, PR. E-mail: inprado@uem.br

⁷ Pesquisador, Instituto Agronômico do Paraná, IAPAR, Curitiba, PR. E-mail: dperroto@iapar.br

* Autor para correspondência

with increasing slaughter weight, respectively. The increase in slaughter weight resulted in a linear increase of the set of internal fat, both expressed in kg and percentage of empty body. The set of external components increased 8.6 g per kilogram of slaughter weight increase. The increase in slaughter weight above the minimum requirements by refrigerators reduces the efficiency of the production system, due to the increased proportion of non-carcass components.

Key words: Abomasum, row hide, liver, rumen, gastrointestinal tract

Introdução

Atualmente o Brasil está inserido no mercado mundial como um dos maiores produtores de carne bovina (ANUALPEC, 2010), resultado do tamanho de seu rebanho, das grandes áreas de pastagens, da elevada produção de grãos e subprodutos e, do aumento da produtividade nas últimas décadas. Apesar do destaque no mercado internacional, o país ainda apresenta baixos índices produtivos, o que determina que grande parte dos animais abatidos apresente idade avançada. Além disso, em virtude da demanda por carcaças de melhor qualidade pelos mercados importadores, os frigoríficos suprem a demanda interna por meio da oferta de carne proveniente do abate de fêmeas. Tal fato fica evidente pela taxa de abate de fêmeas de descarte, a qual foi de 46% em 2010 (ANUALPEC, 2010). Esta taxa tende a aumentar, em virtude da intensificação da atividade pecuária e melhoria dos índices zootécnicos.

O estudo dos componentes do corpo vazio em bovinos é importante devido sua influencia sobre o rendimento (MACITELLI et al., 2005) e sobre a formação do preço de carcaça (PASCOAL et al., 2011). Segundo esses pesquisadores, embora a comercialização de bovinos seja feita por meio do peso de carcaça, o rendimento dos componentes não carcaça participam da formação do preço mínimo a ser pago pela carcaça comercializada pelos produtores junto aos frigoríficos. Além disso, em estudos de exigências nutricionais de bovinos, verificou-se que a determinação do tamanho dos órgãos internos é importante, pois diferenças nas partes não integrantes da carcaça podem induzir variações nos requisitos energéticos para manutenção (OWENS et al., 1995). A exemplo do efeito dos

componentes não carcaça sobre o rendimento, Vaz et al. (2010) relataram que fêmeas apresentam menor rendimento de carcaça do que machos, em função do maior peso relativo do couro, rúmen vazio, do conteúdo do trato digestivo e da gordura depositada no úbere.

Apesar da evolução da pesquisa brasileira na área de produção animal, ainda são escassos os estudos relacionados com o desenvolvimento dos componentes não carcaça em bovinos de corte, principalmente se considerado a heterogeneidade do rebanho. A maioria dos resultados observados na literatura sobre este assunto foi gerado a partir de experimentos com machos em crescimento. Dessa forma, em função da elevada taxa de abate de fêmeas de descarte tornam-se justificáveis os estudos relacionados com esta categoria animal.

Os resultados verificados na literatura quanto a participação dos componentes não carcaça são divergentes (FERNANDES et al., 2005; CATTELAM et al., 2011), relacionando-os com a finalidade produtiva dos animais envolvidos (corte ou leite), categoria animal e genótipo. Além dos fatores citados, verifica-se influência do estádio de maturidade sobre os componentes não carcaça e desenvolvimento do corpo vazio (KUSS et al., 2007a,b). Restle et al. (2005) constataram que novilhos abatidos com maiores pesos apresentaram maior rendimento de carcaça em relação ao peso corporal, aumento do peso absoluto dos componentes externos e associação positiva entre o peso do figado, gorduras internas e peso do trato gastrointestinal vazio com a exigência de energia líquida de manutenção. Tais resultados demonstram que, embora ocorra aumento do peso de carcaça e de seu rendimento, a elevação do peso de abate

nem sempre é benéfica, pois ocorre elevação de componentes que elevam as exigências de energia de manutenção e, consequentemente, diminuem a eficiência de transformação de alimento em tecidos comestíveis.

Considerando o exposto, objetivou-se avaliar os componentes do corpo vazio de vacas de descarte da raça Purunã abatidas com pesos distintos.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido de 19 de março a 11 de julho de 2007 na Estação Experimental Fazenda Modelo, do Instituto Agronômico do Paraná, Ponta Grossa, PR, a qual está localizada a altitude de 868,5 m, tendo como coordenadas geográficas, 25°05'38" de latitude Sul e 50° 09'30" de longitude Oeste. Segundo classificação de Köppen, a região apresenta clima tipo Cfb, temperado sem estação seca, com temperatura média anual de 18°C, com média máxima de 24°C e mínimas de 13°C, sendo a precipitação anual de 1.151 mm, com chuvas mais freqüentes no período de primavera-verão e mais escassas no outono.

Foram utilizadas 43 vacas de descarte resultantes do rebanho de formação do Composto Purunã, com idade média inicial, ao início do experimento, de $68,02 \pm 17,36$ meses. Antecedendo o período experimental, as fêmeas foram submetidas à estação de monta no período entre setembro a dezembro de 2006, sendo neste período manejadas em pastagem de *Hemarthria altissima* cv. *Flórida*. Em Fevereiro de 2007 procedeu-se o diagnóstico de gestação e as fêmeas com diagnóstico negativo foram distribuídas ao acaso em cinco tratamentos: um grupo de animais (controle) foi abatido com peso médio de 401 kg no início do período de confinamento e quatro com os seguintes pesos de abate: 434; 461; 476 e 522 kg. No tratamento com peso de abate de 476 kg o número de repetições foi sete e nove repetições para os demais pesos de abate.

Para a terminação, os animais permaneceram em

confinamento, alojados individualmente em baías cobertas, pavimentadas com concreto, providas de comedouro e bebedouro individuais, alimentados com uma dieta contendo 10,2% de proteína bruta, composta de 58% de volumoso (silagem de milho) e 42% de concentrado (25% de farelo de soja, 73% de milho, 1,0 % de sal mineralizado e calcário calcítico e 0,6% de sal comum). A alimentação foi oferecida em duas refeições diárias (08:00 e 14:00 horas), mantendo-se as sobras em 10%.

Antes do período experimental, os animais permaneceram nas baías durante 14 dias para adaptarem-se à dieta e ao manejo do confinamento. Após a adaptação, todos os animais foram pesados após jejum de sólidos e líquidos de 14 horas, iniciando-se então o período experimental. O experimento totalizou 105 dias, com variação de período de confinamento, o qual foi de 30, 51, 63 e 105 dias para atingir os pesos de abate de 434, 461, 476, 522 kg, respectivamente. À medida que os lotes chegaram ao peso corporal pretendido os animais foram abatidos em frigorífico comercial de acordo com as normas do SIM.

No dia anterior ao abate, os animais foram pesados após jejum de sólidos e líquidos de 14 horas. Durante o abate, todas as partes do corpo dos bovinos foram pesadas constituindo o seguinte conjunto de componentes: componentes externos (cabeça, patas, vassoura da cauda, úbere e couro); órgãos vitais (pulmão, fígado, rins, coração e baço); gorduras internas (gordura de toalete e do sistema visceral) e trato digestivo vazio (retículo-rúmen, omaso, abomaso e intestinos) e sangue. Antes do resfriamento, as carcaças foram pesadas para determinação do peso de carcaça quente. O peso de corpo vazio foi obtido pelo somatório do peso de carcaça quente, sangue e dos componentes agrupados conforme citado anteriormente.

Depois de satisfeitas as pressuposições de normalidade e homogeneidade de variâncias, os dados foram submetidos à análise de variância, regressão polinomial e correlação de Pearson. O

valor do coeficiente de determinação foi calculado a partir da soma de quadrados da regressão considerada significativa dividida pela soma de quadrados total recalculado [soma de quadrados da regressão + soma de quadrados do erro da análise de variância (erro puro)]. A idade inicial foi utilizada como covariável e quando não significativo foi retirada do modelo. As análises foram realizadas através do programa estatístico SAS (2001), adotando-se 5% como nível de significância.

O modelo matemático geral foi representado por: $\gamma_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$, onde: γ_{ij} = variável dependente; μ = média geral; τ_i = efeito do tratamento i ; ε_{ij} = erro experimental residual. No estudo de regressão, o modelo foi: $\gamma_{ij} = \beta_0 + \beta_1 X_i + \beta_2 X_i^2 + \beta_3 X_i^3 + \alpha_j + \varepsilon_{ij}$, onde: γ_{ij} = variáveis dependentes; β 's = coeficientes de regressão; X_i = variáveis independentes; α_j = desvios da regressão; e ε_{ij} = erro aleatório residual.

Resultados e Discussão

O peso de corpo vazio aumentou linearmente ($P<0,05$) em função da elevação do peso de abate (Tabela 1). Estes resultados foram associados ao aumento do peso de carcaça e dos componentes não carcaças, relacionado com a elevação da deposição de tecidos (músculo, gordura e osso) em virtude do aumento do peso de abate, o qual foi proporcionado pelo aumento do tempo de alimentação. Estes resultados concordam com os obtidos por Restle et al. (2005) e Kuss et al. (2007a), os quais verificaram aumento do peso de corpo vazio pela elevação do peso de abate de novilhos mestiços e vacas de descarte mestiças Charolês x Nelore, respectivamente. O peso de corpo vazio é o índice mais preciso do conteúdo energético e de nutrientes do corpo animal, visto que, a influência do conteúdo do trato gastrintestinal é eliminada (OWENS et al., 1995).

Tabela 1. Variáveis relacionadas com os pesos dos conjuntos de componentes do corpo vazio de vacas de descarte abatidas com pesos distintos.

Variáveis	Pesos de abate (kg)					CV (%)	Probabilidade			R^2
	401	434	461	476	522		L	Q	C	
PCQ, kg	205,57	216,33	229,57	244,57	275,88	5,21	0,001	0,668	0,663	0,61
PCV, kg	320,51	342,44	364,48	394,19	434,00	10,45	0,001	0,206	0,942	0,67
RCV, % ¹	80,07	79,77	80,73	82,81	83,14	3,46	0,019	0,707	0,070	0,39
RCQ, % ²	64,14	63,17	62,99	62,04	63,57	2,61	0,460	0,050	0,437	--
CNC, kg	117,96	125,92	136,23	150,90	160,28	9,53	0,001	0,962	0,608	0,64
CNC, % ²	35,86	36,83	37,01	37,96	36,43	16,66	0,689	0,050	0,426	--
CNC/PCQ	55,91	58,30	58,77	61,18	57,31	13,44	0,479	0,054	0,418	--
Sangue, kg	11,61	12,81	11,29	14,24	12,38	16,44	0,833	0,247	0,288	--
Sangue, % ²	3,62	3,74	3,10	3,61	2,85	12,55	0,001	0,100	0,592	0,38

¹10% do peso corporal; ²% do peso de corpo vazio (PCV); Peso de carcaça quente (PCQ) = $-66,269 + 0,6516x$; PCV = $-82,168 + 0,9902x$; Rendimento de corpo vazio (RCV) = $67,881 + 0,0253x$; RCQ = rendimento de carcaça quente; Componentes não carcaça (CNC), kg = $-15,8992 + 0,3385x$; CNC/PCQ = relação CNC/peso de carcaça quente; Sangue (% do PCV) = $7,006 - 0,00792x$. L, Q e C = probabilidade estatística para as equações de regressão linear, quadrática e cúbica, respectivamente; x = peso de abate.

Fonte: Elaboração dos autores.

O rendimento de corpo vazio aumentou 0,0253% para cada quilograma acrescido no peso de abate (Tabela 1), concordando com os resultados obtidos por Restle et al. (2005). A variação nos dados

apresentados está associada à maior participação do peso de carcaça quente e dos componentes não carcaça frente ao peso de abate. Estes resultados são favoráveis ao setor industrial, visto que, os

frigoríficos procuram abater animais com maior peso e, por consequência, com maiores pesos de carcaça, no intuito de diminuir os custos fixos, tal como evidenciado por Pascoal et al. (2011), os quais afirmaram que carcaças com pesos diferentes apresentam o mesmo custo operacional. Além disso, o aumento do rendimento do corpo vazio implica em maiores quantidades de componentes não carcaça, os quais são utilizados comercialmente pela indústria frigorífica, agregando valor ao processo industrial, cujo aproveitamento está condicionado também à sua demanda (PASCOAL et al., 2011).

O rendimento de carcaça quente, em percentagem do peso de corpo vazio, não foi alterado ($P>0,05$) pela elevação do peso de abate (Tabela 1). Tais resultados foram associados ao aumento linear ($P<0,05$) dos componentes não carcaça ($r=-0,99$), os quais determinaram a ausência de variação ($P>0,05$) para a relação componentes não carcaça/peso de carcaça quente. Em função disso, o peso relativo dos componentes não carcaça não foi alterado ($P>0,05$) pelo avanço do peso de abate, resultado do aumento de seu valor absoluto.

Os resultados apresentados demonstram que concomitantemente ao aumento do peso de carcaça, ocorre uma proporcional elevação dos componentes não carcaça, não alterando o rendimento de carcaça em função do peso de corpo vazio. Estes resultados demonstram que o aumento do peso de abate, acima das exigências mínimas dos frigoríficos, não se torna vantajoso para o produtor rural, já que, o aumento do peso de carcaça proporciona igual elevação de componentes que não representam lucro. Além disso, o aumento do peso de abate diminui a eficiência de ganho de peso (JORJE et al., 1998), devido a maior deposição de gordura.

O conteúdo sanguíneo dos animais tem como função principal oxigenar os tecidos e carrear

os nutrientes absorvidos ou mobilizados para as diversas partes do corpo para que sejam depositados ou utilizados para manter as funções vitais do organismo (MISSIO et al., 2009). Alguns pesquisadores (RIBEIRO et al., 2001) atribuem às variações do peso de sangue ao aumento do peso de órgãos internos e do trato gastrointestinal ou à variações do peso de abate (CLEMENTINO et al., 2007). Apesar de se ter verificado alterações no peso de órgãos internos e do trato gastrointestinal, o peso absoluto de sangue não foi alterado ($P>0,05$) pelo aumento do peso de abate (Tabela 3). Quando expresso em percentagem do peso de corpo vazio, verificou-se diminuição linear ($P<0,05$) deste componente em função da elevação do peso de abate, resultados justificados pelo aumento de tecidos corporais com menor irrigação sanguínea, como a gordura corporal e o couro.

O peso absoluto do retículo-rúmen e omaso aumentaram linearmente ($P<0,05$) com a elevação do peso de abate (Tabela 2). O aumento destes componentes está associado à necessidade do animal aumentar o consumo de energia para atender as exigências nutricionais para depósito de tecidos corporais (principalmente gordura) e consequente desenvolvimento corporal, já que, as exigências de energia para animais em terminação aumentam com a elevação do peso corporal (NRC, 1996). Por outro lado, o peso de abomaso, nas formas como foi expresso, não foi alterado ($P>0,05$) pelo aumento do peso de abate. Vários estudos (SIGNORETTI et al., 1999; VÉRAS et al., 2001; GUESUALDI JUNIOR et al., 2001) demonstraram que variações do peso de abomaso estão associadas principalmente ao fator nutricional. Todavia, Ribeiro et al. (2001) relataram que a musculatura e o volume do abomaso crescem em proporção aproximada aos ganhos de peso do corpo.

Tabela 2. Variáveis relacionadas com os constituintes do trato gastrointestinal de vacas de descarte abatidas com diferentes pesos.

Variáveis	Pesos de abate (kg)					CV (%)	Probabilidade			R ²
	401	434	461	476	522		L	Q	C	
Retículo-rúmen, kg	9,19	9,62	9,32	11,60	11,14	17,03	0,003	0,747	0,427	0,40
Retículo-rúmen, % ¹	2,87	2,81	2,56	2,94	2,57	12,87	0,454	0,371	0,993	--
Omaso, kg	4,14	5,00	5,49	5,28	6,07	17,10	0,041	0,954	0,891	0,50
Omaso, % ¹	1,29	1,46	1,51	1,34	1,40	15,54	0,891	0,973	0,272	--
Abomaso, kg	2,23	2,66	2,85	2,54	2,89	29,98	0,444	0,761	0,763	--
Abomaso, % ¹	0,70	0,78	0,78	0,64	0,67	26,86	0,512	0,580	0,205	--
Intestinos, kg	11,48	12,52	13,89	15,42	17,39	18,64	0,001	0,732	0,561	0,58
Intestinos, % ¹	3,58	3,66	3,81	3,91	4,01	13,62	0,056	0,906	0,663	--
TGI, kg	27,04	29,8	31,55	34,84	37,49	11,16	0,001	0,637	0,524	0,60
TGI, % ¹	8,44	8,70	8,66	8,84	8,64	7,88	0,605	0,702	0,675	--

¹10% do peso de corpo vazio; Retículo-rúmen (kg) = 0,323 + 0,0212x; Omaso (kg) = -3,2658 + 0,01803x; Intestinos (kg) = -11,111 + 0,0552x; Trato gastrointestinal (TGI), kg = -12,4184 + 0,0961x; L, Q e C = probabilidade estatística para as equações de regressão linear, quadrática e cúbica, respectivamente; x = peso de abate.

Fonte: Elaboração dos autores.

O peso absoluto dos intestinos aumentou ($P<0,05$) linearmente com o avanço do peso de abate, não sendo alterado quando expresso em valor relativo ao peso de corpo vazio (Tabela 2). Segundo Ferrell, Garret e Hinman (1976) os maiores pesos destes compartimentos estão associados ao maior consumo de alimentos e ao maior aporte de nutrientes, já que os mesmos participam ativamente da digestão e absorção, fato evidenciado no presente estudo, pelas elevadas correlações ($P<0,05$) destes compartimentos com o peso de corpo vazio ($r=0,82$), trato gastrointestinal ($r=0,88$) e conjunto dos órgãos internos ($r=0,74$).

O avanço do peso de abate determinou elevação linear ($P<0,05$) do peso do trato gastrointestinal (Tabela 2), resultado do aumento da maioria de seus componentes. Quando esta variável foi expressa em função do peso do corpo vazio não foi alterada ($P>0,05$) pelo aumento do peso de abate, resultado da elevação de seu peso absoluto. Os resultados apresentados são coerentes com aqueles encontrados na literatura, uma vez que, segundo Rohr e Daenicke (1984) o trato gastrointestinal representa cerca de 5 a 25% do peso corporal, com média de 15%, sendo que sua variação é atribuída a fatores como raça,

peso corporal e estado fisiológico do animal, tipo de dieta e número de horas em jejum pré abate que os animais são submetidos.

Além dos aspectos citados, é preciso entender e quantificar o custo da matéria-prima disponibilizada no frigorífico, o custo operacional e os rendimentos médios da industrialização dos animais. Nesse sentido, Pascoal et al. (2011), verificaram que para os componentes do trato gastrointestinal os maiores coeficientes de referência para formação do preço de carcaça, em ordem de importância, foram o retículo, o omaso, o rúmen, o abomaso e os intestinos. Vale destacar que a maior participação no índice para a formação do preço da carcaça leva em consideração a demanda destes componentes, sendo os maiores índices relacionados com aqueles componentes mais procurados para consumo humano.

A elevação do peso de abate não alterou ($P>0,05$) o peso absoluto dos rins, sendo sua percentagem em relação ao peso de corpo vazio diminuída (Tabela 3), concordando com os resultados obtidos por Carvalho et al. (2003), que afirmaram que o peso relativo dos órgãos internos diminuem com aumento do peso do animal. Todavia, a falta de variação de seu peso absoluto discorda dos de Ferrell, Garret

e Hinman (1976), já que estes citaram que o rim aumenta de tamanho com aumento do consumo de nutrientes. Segundo Jorje e Fontes (2000) os rins

apresentam maturidade anterior ao corpo vazio, explicando em parte os resultados obtidos.

Tabela 3. Variáveis relacionadas com os constituintes do conjunto de órgãos internos de vacas de descarte abatidas com diferentes pesos.

Itens	Pesos de abate, kg					CV	Probabilidade			R^2
	401	434	461	476	522		L	Q	C	
Rins, kg	0,19	0,19	0,17	0,18	0,16	13,94	0,184	0,349	0,117	--
Rins, % ¹	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	12,52	0,016	0,254	0,070	0,24
Baço, kg	1,02	1,38	1,47	1,61	1,33	16,37	0,012	0,001	0,845	0,45
Baço, % ¹	0,32	0,40	0,40	0,41	0,31	18,97	0,280	0,004	0,584	0,46
Fígado, kg	3,57	3,52	4,09	4,16	4,45	14,35	0,001	0,528	0,346	0,35
Fígado, % ¹	1,11	1,03	1,12	1,06	1,03	12,26	0,388	0,948	0,226	--
Pulmões, kg	4,27	4,37	4,81	5,12	5,43	12,18	0,001	0,497	0,566	0,51
Pulmões, % ¹	1,33	1,28	1,32	1,30	1,25	6,30	0,110	0,629	0,889	--
Coração, kg	1,50	1,61	1,57	1,73	1,87	16,92	0,058	0,975	0,291	--
Coração, % ¹	0,47	0,47	0,43	0,44	0,43	13,37	0,034	0,427	0,898	0,17
COI, kg	10,55	11,07	12,11	12,8	13,24	10,26	0,001	0,387	0,963	0,46
COI, % ¹	3,29	3,23	3,32	3,25	3,05	7,04	0,038	0,301	0,619	0,18

¹% do peso de corpo vazio; Rins (%) = $0,3801 - 0,000357x$; Baço (kg) = $-22,4616 + 0,1027x - 0,00011x^2$; Baço (%) = $-6,4778 + 0,03039x - 0,0000334x^2$; Fígado (kg) = $-0,0185 + 0,00866x$; Pulmões (kg) = $0,1525 + 0,00997x$; Coração (%) = $0,7303 - 0,0006145x$; Conjunto de órgãos internos (COI), kg = $1,9671 + 0,023x$; COI (%) = $4,6187 - 0,00268x$; L, Q e C = probabilidade estatística para as equações de regressão linear, quadrática e cúbica, respectivamente; x = peso de abate.

Fonte: Elaboração dos autores.

O peso do baço, em valores absolutos e relativos, respondeu de forma quadrática ao peso de abate, com peso máximo para os pesos de abate estimados em 467 e 456 kg, respectivamente, concordando com os resultados verificados por Kuss et al. (2007b). Todavia, assim como no trabalho dos pesquisadores citados acima, não foi possível detectar os fatores que levaram a esta variação.

O peso absoluto do fígado aumentou 8,66g a cada quilograma acrescido no peso de abate (Tabela 3). Dentre os órgãos vitais, o fígado é o mais alterado frente às variações no consumo de alimentos, exigências energéticas e taxas metabólicas, pois participaativamente do metabolismo de nutrientes (OWENS; DUBESKI; HANSON, 1993; FERRELL; JENKINS, 1998). Considerando o exposto, infere-se que os resultados do presente estudo são reflexos do aumento do consumo de energia, uma vez que as

exigências nutricionais aumentaram com a elevação do peso de abate, em função do maior depósito de gordura. Corroborando, Johnson, Johnson e Baldwin (1990) verificaram que o peso do fígado de ruminantes respondeu linearmente ao aumento do consumo de energia metabolizável. Por outro lado, o peso relativo do fígado não foi alterado ($P>0,05$) pelos pesos de abate, resultado do aumento de seu peso absoluto.

O aumento do peso de abate influenciou o peso absoluto dos pulmões, de forma que, este componente aumentou linearmente em função da elevação do peso corporal dos animais, não sendo alterado quando expresso em relação ao peso de corpo vazio (Tabela 3). O aumento do peso absoluto dos pulmões não era esperado, uma vez que, alguns estudos demonstraram (VÉRAS et al., 2001; CARVALHO et al., 2003) que este componente

mantém sua integridade independente do nível nutricional. Todavia, Kuss et al. (2007b) verificaram alterações no peso absoluto dos pulmões em função da elevação do peso de abate, sendo que, os maiores valores foram obtidos para os pesos de abate intermediários, onde os valores verificados foram de 4,72; 5,97 e 5,27 kg para os pesos de abate de 465, 507 e 566 kg, respectivamente. Missio et al. (2009) citaram que os resultados obtidos em diferentes pesquisas sobre a biometria de órgãos internos de bovinos são contrastantes, sendo que a explicação para estas divergências pode estar associado às diferenças entre a fase de desenvolvimento dos animais em que foram feitas as mensurações do tamanho dos órgãos.

O peso absoluto do coração não foi alterado significativamente pelo aumento do peso de abate (Tabela 3). Todavia, quando expresso em percentagem do peso de corpo vazio, diminuiu linearmente em função da elevação do peso corporal, devido à elevação do peso de carcaça e demais componentes não carcaça. A manutenção do peso absoluto do coração concorda com resultados verificados por Kuss et al. (2007b) e, demonstra a prioridade na utilização dos nutrientes (FERRELL, GARRET, HINMAN, 1976). Dentre os órgãos internos o coração apresenta um dos maiores índices relativos para formação do preço de carcaça, perdendo apenas para o fígado (PASCOAL et al., 2011), podendo ser comercializado pelos frigoríficos na forma *in natura* ou processado.

O somatório do peso dos órgãos internos aumentou 2,336g a cada quilograma acrescido no peso de abate (Tabela 3), reflexo do aumento do peso do fígado ($r=0,89$) e pulmões ($r=0,93$) e, em menor relevância pelas variações do peso do baço ($r=0,38$). Segundo Ferrell e Jenkins (1998), os órgãos viscerais apresentam elevadas taxas metabólicas, principalmente o fígado e o trato gastrintestinal, os quais são responsáveis por alterações na ingestão de alimentos e, juntamente com o aumento no tamanho dos órgãos internos (FOX et al., 1992), respondem em parte pelos maiores requerimentos de animais

com potencial para elevada produção.

O peso da gordura de toalete, intestinos e somatório da gordura dos pré-estômagos e estômago, expressas em pesos absolutos e relativos, foram melhores ajustadas ao modelo linear, aumentando linearmente ($P<0,05$) em função do peso de abate (Tabela 4). O aumento da gordura interna é decorrente do aumento da deposição de gordura em virtude do aumento do tempo de alimentação em confinamento. Tal afirmação está baseada nas verificações de Pacheco et al. (2005) e Missio et al. (2010), os quais demonstraram que o principal fator determinante para aumento da gordura no corpo do animal é o tempo de alimentação, inclusive superando o efeito nutricional (MISSIO et al., 2010). O maior depósito de gordura cavitária determina maior quantidade de gordura retirada da carcaça (gordura de toalete), representando perdas ao produtor, já que a comercialização é feita por meio do peso de carcaça. Outro ponto importante relacionado à quantidade de gordura interna é o fato de influenciar negativamente sobre o rendimento da carcaça, visto que, a gordura interna em excesso é contabilizada no peso de abate, não agregando peso à carcaça após ser retirada, diminuindo assim a participação da carcaça frente ao peso de abate.

Em virtude do aumento dos componentes da gordura interna, seu somatório foi aumentado ($P<0,05$) linearmente em função da elevação do peso de abate (Tabela 4). A quantidade de tecido adiposo depositado no corpo dos animais condiciona sua eficiência alimentar, pois este tecido, em comparação ao tecido muscular, requer maior quantidade de nutrientes para sua deposição. Além disso, segundo Thompson et al. (1983), o local de deposição do tecido adiposo no corpo altera as exigências nutricionais do animal. Esses autores demonstraram que a atividade metabólica do tecido adiposo na cavidade interna é superior à da gordura subcutânea, ocasionando, consequentemente, diferenças na exigência de energia para manutenção dos animais.

O peso do couro, em kg, aumentou ($P<0,05$) linearmente em função do peso de abate (Tabela 5), devido ao aumento do tamanho corporal dos animais. Todavia, quando expresso em função do peso de corpo vazio não foi alterado ($P>0,05$), uma vez que, acompanhou o aumento de peso dos animais. Tal fato ficou evidenciado pela correlação ($P<0,05$) do peso do couro com o peso do corpo vazio ($r=0,78$), trato gastrointestinal ($r=0,68$) e

conjunto de órgãos internos ($r=0,80$). Por outro lado, podem-se destacar as elevadas correlações do peso de couro com os componentes não carcaça e componentes externos ($r=0,92$), demonstrando a importância quantitativa do peso de couro junto a estes grupos de componentes. Segundo Pascoal et al. (2011) o couro verde representa 23% da receita total dos produtos não carcaça, demonstrando a importância do couro para a receita dos frigoríficos.

Tabela 4. Variáveis relacionadas com os constituintes da gordura interna do corpo de vacas abatidas com diferentes pesos.

Itens	Pesos de abate (kg)					CV (%)	Probabilidade			R^2
	401	434	461	476	522		L	Q	C	
Toalete, kg	6,26	7,63	8,69	10,39	13,85	18,04	0,001	0,278	0,961	0,80
Toalete, %	1,95	2,23	2,38	2,64	3,19	13,01	0,001	0,335	0,919	0,63
RROA, kg	5,62	6,11	6,52	8,60	11,33	24,60	0,001	0,226	0,584	0,55
RROA, %	2,13	1,26	1,79	2,18	2,61	30,97	0,003	0,164	0,239	0,32
Gordura intestinos, kg	1,45	1,93	2,86	3,84	4,66	27,83	0,001	0,443	0,255	0,71
Gordura intestinos, %	0,45	0,56	0,78	0,97	1,07	26,43	0,001	0,996	0,213	0,65
CGI, kg	13,33	15,67	18,07	22,83	29,84	19,60	0,001	0,589	0,973	0,72
CGI, %	4,16	4,58	4,96	5,79	6,88	14,99	0,001	0,974	0,846	0,61

¹⁰% do peso de corpo vazio; Toalete (kg) = $-21,37557 + 0,06694x$; Toalete (%) = $-2,49519 + 0,01081x$; Retículo-rúmen, omaso e abomaso (RROA), kg = $-17,009 + 0,0537x$; RROA (%) = $-1,6094 + 0,0071x$; Gordura intestinos (kg) = $-0,821 + 0,0301x$; Gordura intestinos (%) = $-5,5067 + 0,02337x$; Conjunto gastrointestinal (CGI), kg = $-46,445 + 0,1438x$; CGI (%) = $-3,4609 + 0,01899$. L, Q e C = probabilidade estatística para equação de regressão linear, quadrática e cúbica, respectivamente; x = peso de abate.

Fonte: Elaboração dos autores.

Tabela 5. Variáveis relacionadas com o conjunto de componentes externos de vacas de descarte abatidas com diferentes pesos.

Itens	Pesos de abate (kg)					CV (%)	Probabilidade			R^2
	401	434	461	476	522		L	Q	C	
Couro, kg	28,74	34,90	37,61	38,01	40,70	10,99	0,001	0,317	0,854	0,55
Couro, % ¹	8,97	10,19	10,32	9,64	9,38	8,41	0,869	0,022	0,385	0,26
Cabeça, kg	12,18	12,31	12,55	13,42	12,97	11,74	0,064	0,441	0,198	--
Cabeça, % ¹	3,80	3,59	3,44	3,40	2,99	7,16	0,001	0,065	0,056	0,48
Úbere, kg	1,18	2,00	2,22	3,11	2,03	25,02	0,142	0,004	0,622	0,46
Úbere, % ¹	0,37	0,58	0,61	0,79	0,47	23,27	0,654	0,001	0,953	0,50
Patás, kg	8,16	8,99	8,39	9,16	8,23	10,67	0,751	0,267	1,00	--
Patás, % ¹	2,55	2,63	2,30	2,32	1,90	10,60	0,003	0,173	0,755	0,40
Vassoura da cauda, kg	0,95	1,03	1,12	1,21	1,24	19,02	0,149	0,883	0,290	--
Vassoura da cauda, % ¹	0,30	0,30	0,31	0,31	0,29	17,46	0,208	0,562	0,155	--
CCE, kg	51,21	59,23	61,89	64,91	65,17	10,07	0,008	0,018	0,652	0,35
CCE, % ¹	15,98	17,30	16,98	16,47	15,02	8,09	0,115	0,025	0,995	0,37

¹⁰% do peso de corpo vazio; Couro (kg) = $-4,7832 + 0,0878x$; Couro (%) = $-46,50 + 0,24x - 0,000266x^2$; Úbere (%) = $-56,879 + 0,250x - 0,00026x^2$; Cabeça (kg) = $4,69 - 0,0041x$; Cabeça (%) = $-16,162 + 0,0723x - 0,000077x^2$; Patás (%) = $4,9403 - 0,00569x$; Conjunto de componentes externos (CCE), kg = $22,207 + 0,086x$; CCE (%) = $-75,241 + 0,414x - 0,00046x^2$; L, Q e C = probabilidade estatística para equação de regressão linear, quadrática e cúbica, respectivamente; x = peso de abate.

Fonte: Elaboração dos autores.

O peso absoluto da cabeça não foi alterado ($P>0,05$) pelo aumento do peso de abate (Tabela 5), demonstrando que este componente apresenta estabilização de seu peso absoluto em pesos corporais inferiores aos estudados. Todavia, quando o peso da cabeça foi expresso em percentagem do corpo vazio, este componente diminuiu ($P<0,05$) linearmente em função do peso de abate, reflexo do aumento dos demais componentes do corpo. A diminuição do peso da cabeça concorda com os relatos de Missio et al. (2009), os quais relataram que a diminuição deste componente está associado ao aumento dos demais componentes do corpo vazio, principalmente gordura, já que esta é depositada no tecido muscular, vísceras e órgãos em detrimento ao depósito na cabeça, diminuindo o peso proporcional deste componente. Dentre os componentes externos, a cabeça representa importante fonte de receita para os frigoríficos, pois é desossada e a carne comercializada, na forma de embutidos e carne moída (VAZ et al., 2010).

Os pesos de patas e vassoura da cola não foram alterados ($P>0,05$) pelo aumento do peso de abate (Tabela 5). Tais resultados são reflexos do reduzido depósito de tecido muscular e adiposo nestes componentes em animais adultos, visto que, são compostos principalmente pelo tecido ósseo, epitelial e pêlos. A importância destes para os frigoríficos está no fato das patas conterem tendões que são exportados para a Ásia, além de ossos usados para sopas (VAZ et al., 2010) e, os pelos da vassoura da cola comercializados para fabricação de escovas e vassouras (CEZAR et al., 2005).

O peso de úbere, nas formas como foram expressos, apresentou variação ($P<0,05$) quadrática em função do aumento do peso de abate, com ponto de máxima para o peso de 476 kg (Tabela 5). Tais resultados não eram esperados visto que este componente apresenta tendência de aumentar

com a elevação do peso de abate, devido a intensa deposição de gordura neste componente (KUSS et al., 2007a). No entanto, algumas hipóteses podem ser levantadas para explicar tais variações, tal como a variação animal, visto que o úbere é um componente extremamente variável e os animais não foram selecionados quanto à homogeneidade deste órgão. O peso de úbere é de baixo valor comercial, sendo processado no frigorífico para produção de sebo.

A elevação do peso de abate proporcionou aumento linear ($P<0,05$) dos componentes externos (Tabela 5), fato associado principalmente à elevação do peso de couro ($r=0,91$), devido sua maior representatividade dentro dos componentes externos. No entanto, quando expressos em percentagem do peso de corpo vazio, esta classe de componentes variou de forma quadrática em função do aumento do peso de abate, com ponto de máxima para o peso de 476 kg. Estes resultados estão associados ao fato de que estes componentes acompanharam o aumento do tamanho do corpo até o ponto em que a deposição de outros tecidos superou seu crescimento, neste caso, principalmente gordura.

Conclusões

A elevação do peso de abate determina aumento do peso de corpo vazio e dos componentes não carcaça de vacas da raça Purunã, levando à necessidade de maiores quantidades de energia para manutenção, sendo que pesos de abate, acima das exigências mínimas dos frigoríficos, prejudicam a eficiência do sistema produtivo, em virtude do aumento proporcional dos componentes não carcaça e diminuição da eficiência biológica de transformação de alimento em tecidos da carcaça comercializáveis.

Referências

- ANUALPEC. *Anuário estatístico da produção animal*. FNP. São Paulo: Prol Editora Gráfica, 2010. 360 p.
- CARVALHO, P. A.; SANCHES, L. M. B.; VIÉGAS, J.; VELHO, J. P.; JAURIS, G. C.; RODRIGUES, M. B. Componentes do peso vivo e órgãos viscerais de bezerros machos de origem leiteira ao nascimento, 50 e 110 dias de vida. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 32, n. 6, p. 1469-1475, 2003.
- CATTELAM, J.; FREITAS, L. S.; BRONDANI, I. L.; SILVA, J. H. S.; ARBOITTE, M. Z.; WEISE, M. S. Características dos componentes externos e das gorduras descartadas de novilhos superprecoce não-castrados ou castrados de dois genótipos terminados em confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 40, n. 8, p. 1774-1780, 2011.
- CEZAR, I. M.; QUEIROZ, H. P.; THIAGO, L. R. L. S.; CASSALES, F. L. G.; COSTA, F. P. *Sistemas de produção de gado de corte no Brasil*: uma descrição com ênfase no regime alimentar e no abate. Campo Grande: Embrapa, 2005. (Documentos Embrapa Gado de Corte, n. 151).
- CLEMENTINO, R. H.; SOUSA, W. H.; MEDEIROS, A. N.; CUNHA, M. G. G.; NETO, S. G.; CARVALHO, F. F. R.; CAVALCANTE, M. A. B. Influência dos níveis de concentrado sobre os cortes comerciais, os constituintes não-carcaça e os componentes da perna de cordeiros confinados. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 36, n. 3, p. 681-688, 2007.
- FERNANDES, H. J.; PAULINO, M. F.; MARTINS, R. G. R.; VALADARES FILHO, S. C.; TORRES, R. A.; PAIVA, L. M.; RIBEIRO, V. A. Crescimento de componentes corporais de três grupos genéticos nas fases de recria e terminação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 34, n. 1, p. 288-296, 2005.
- FERRELL, C. L.; GARRET, W. N.; HINMAN, N. Estimation of body composition in pregnant and non pregnant heifers. *Journal of Animal Science*, Champaign, v. 42, n. 5, 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: I: angus, belgian blue, hereford, and piedmontese. *Journal of Animal Science*, Champaign, v. 76, n. 2, p. 637-646, 1998.
- FOX, D. G.; SNIFFEN, C. J.; O'CONNOR, J. D.; RUSSEL, J. B.; VAN SOEST, P. J. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: III. Cattle requirements and diet adequacy. *Journal of Animal Science*, Champaign, v. 70, n. 11, p. 3578-3596, 1992.
- GUESUALDI JUNIOR, A.; VELOSO, C. M.; PAULINO, M. F.; VALADARES FILHO, S. C.; GUESUALDI, A. C. L. S.; CECON, P. R. Níveis de concentrado na dieta de bovinos F1 Limosin x Nelore: peso dos órgãos internos e trato digestivo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 30, n. 6, 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. *Journal of Nutrition*, Bethesda, v. 120, p. 649-655, 1990.
- JORJE, A. M.; ALENCAR, C. A.; PAULINO, M. F.; GOMES JÚNIOR, P.; FERREIRA, J. N. Desempenho produtivo de animais de quatro raças zebuínas, abatidos em três estádios de maturidade. 1. Ganho de peso e de carcaça e eficiência de ganho. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 27, n. 4, p. 766-769, 1998.
- JORJE, A. M.; FONTES, C. A. A. Desenvolvimento relativo das partes do corpo de zebuínos de diferentes raças. *Acta Scientiarum*, Maringá, v. 22, n. 3, p. 801-805, 2000.
- KUSS, F.; RESTLE, J.; BRONDANI, I. L.; PACHECO, P. S.; SILVEIRA, M. F.; PAZDIORA, R. D.; CEZIMBRA, I. M. Órgãos vitais e trato gastrintestinal de vacas de descarte mestiças Charolês x Nelore abatidas com pesos distintos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 36, n. 2, p. 421-429, 2007b.
- KUSS, F.; RESTLE, J.; BRONDANI, I. L.; PASCOAL, L. L.; GLASENAPP, L. F.; LEITE, D. T.; SANTOS, M. F. Componentes externos do corpo e gordura de descarte em vacas mestiças Charolês x Nelore abatidas com diferentes pesos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 36, n. 2, p. 421-429, 2007a.
- MACITELLI, F.; BERCHIELLI, T. T.; SILVEIRA, R. N.; ANDRADE, P.; LOPES, A. D.; SATO, K. J.; BARBOSA, J. C. Biometria da carcaça e peso de vísceras e de órgãos internos de bovinos mestiços alimentados com diferentes volumosos e fontes protéicas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 34, n. 5, p. 1751-1762, 2005.
- MISSIO, R. L.; BRONDANI, I. L.; ALVES FILHO, D. C.; RESTLE, J.; ARBOITTE, M. Z.; SAGABINAZZI, L. R. Características da carcaça e da carne de tourinhos terminados em confinamento, recebendo diferentes níveis de concentrado na dieta. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 39, n. 7, p. 1610-1617, 2010.
- MISSIO, R. L.; BRONDANI, I. L.; RESTLE, J.; SILVA, J. H. S.; SILVEIRA, M. F.; SILVA, V. S. Partes não-integrantes da carcaça de tourinhos alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 38, n. 5, p. 906-915, 2009.

- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. *Nutrient requirement of beef cattle*. 7. ed. Washington, DC, 1996, 242 p.
- OWENS, F. N.; DUBESKI, P.; HANSON, C. F. Factors that alter the growth and development of ruminants. *Journal of Animal Science*, Champaign, v. 71, n. 11, p. 3138-3150, 1993.
- OWENS, F. N.; GILL, D. R.; SECRIST, D. S.; COLEMAN, S. W. Review of some aspects of growth and development of feedlot cattle. *Journal of Animal Science*, Champaign, v. 73, n. 10, p. 3152-3172, 1995.
- PACHECO, P. S.; SILVA, J. H. S.; RESTLE, J.; ARBOITTE, M. Z.; BRONDANI, I. L.; ALVES FILHO, D. C.; FREITAS, A. K. Características quantitativas da carcaça de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 34, n. 5, p. 1666-1677, 2005.
- PASCOAL, L. L.; VAZ, F. N.; VAZ, R. Z.; RESTLE, J.; PACHECO, P. S.; SANTOS, J. P. A. Relações comerciais entre produtor, indústria e varejo e as implicações na diferenciação e precificação de carne e produtos não-carcaça. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 40, p. 82-92, 2011. Suplemento.
- RESTLE, J.; MENEZES, L. F. G.; ARBOITTE, M. Z.; PASCOAL, L. L.; PACHECO, P. S.; PÁDUA, J. T. Características das partes não-integrante da carcaça de novilhos 5/6 Nelore 3/8 Charolês abatidos em três estádios de desenvolvimento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 34, n. 4, p. 1339-1348, 2005.
- RIBEIRO, T. R.; PEREIRA, J. C.; LEÃO, M. I.; OLIVEIRA, M. V. M.; QUEIROZ, A. C.; CECON, P. R.; MELO, R. C. A. Tamanho de órgãos e vísceras de bezerros holandeses, para produção de vitelos, recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 30, n. 6, p. 2163-2168, 2001. Suplemento.
- ROHR, K. R.; DAENICKE, R. Nutritional effects on the distribution of live weight as gastrointestinal tract fill and tissue components in growing cattle. *Journal of Animal Science*, Champaign, v. 38, n. 3, p. 753-765, 1984.
- SIGNORETTI, R. D.; ARAÚJO, G. G. L.; SILVA, J. F. C.; VALADARES FILHO, S. C.; CECON, P. R.; FERREIRA, M. A. Características quantitativas das partes do corpo não integrantes da carcaça animal e desenvolvimento do trato gastrintestinal de bezerros da raça holandesa alimentados com dietas contendo quatro níveis de concentrado. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 28, n. 4, p. 875-882, 1999.
- THOMPSON, W. R.; MEISKE, J. C.; GOODRICH, R. D.; RUST, J. R.; BYERS, F. M. Influence of body composition on energy requirements of beef cows during winter. *Journal of Animal Science*, Champaign, v. 56, n. 5, p. 1241-1252, 1983.
- VAZ, F. N.; RESTLE, J.; ARBOITTE, M. Z.; PASCOAL, L. L.; FATURI, C.; JONER, G. Fatores relacionados ao rendimento de carcaça de novilhos ou novilhas superjovens, terminados em pastagem cultivada. *Ciência Animal Brasileira*, Goiania, v. 11, n. 1, p. 53-61, 2010.
- VÉRAS, A. S. C.; VALADARES FILHO, S. C.; SILVA, J. F. C.; PAULINO, M. F.; CECON, P. R.; VALADARES, R. F. D.; FERREIRA, M. A.; FONTES, C. M. S. Efeito do nível de concentrado sobre o peso dos órgãos internos e do conteúdo gastrintestinal de bovinos Nelore não castrados. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 30, n. 3, p. 1120-1126, 2001. Suplemento 1.