

FREQUÊNCIAS DO FORNECIMENTO DA DIETA SOBRE AS CARACTERÍSTICAS DA CARÇA BOVINA EM CONFINAMENTO

FREQUENCY OF SUPPLY OF DIET OVER THE CHARACTERISTICS OF BOVINE CARCASS IN FEEDLOT

Pazdiora, R.D.^{1*}; Paula, P.C.⁴; Callegaro, A.M.⁴; Metz, P.A.M.²; Silveira, M.F.²; Menezes, L.F.G.²; Arboitte, M.Z.³; Brondani, I.L.⁴; Alves Filho, D.C.⁴ e Moura, A.F. de⁴

¹Departamento de Medicina Veterinária. Universidade Federal de Rondônia (UNIR). Rolim de Moura. Rondônia. Brasil. *pazdiora@yahoo.com.br

²Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Dois Vizinhos. Paraná. Brasil.

³Instituto Federal Catarinense. Campus Sombrio. Sombrio. Santa Catarina. Brasil.

⁴Departamento de Zootecnia. Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Santa Maria-RS. Brasil.

PALAVRAS CHAVE ADICIONAIS

Área de olho de lombo. Cortes comerciais. Cruzamento. Gordura subcutânea.

ADDITIONAL KEYWORDS

Commercial cuts. Crossbreed. Subcutaneous fat thickness. Rib eye area.

RESUMO

Objetivou-se avaliar a influência de diferentes frequências do fornecimento do volumoso e concentrado sobre as características da carcaça nas categorias vaca e novilha, terminadas em confinamento. Foram utilizadas 16 novilhas e 16 vacas, com idade média de 20 e 66 meses e peso médio inicial de 338 e 432 kg, respectivamente, provenientes de gerações avançadas do cruzamento rotativo contínuo entre as raças Charolês e Nelore. Os tratamentos representados pelas frequências do fornecimento do volumoso (V) e do concentrado (C), foram: 2 V/C (V e C duas vezes ao dia); 1 V/C (V e C uma vez ao dia); 1 V/2 C (V uma vez e o C duas vezes ao dia); 1 V/3 C (V uma vez e o C três vezes ao dia). Cada fornecimento alimentar foi ofertado às categorias vaca e novilha. A dieta fornecida foi composta de 60 % de silagem de milho e 40 % de concentrado com base na matéria seca. O abate foi realizado em frigorífico comercial, seguindo as normas do estabelecimento. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em arranjo fatorial 4 x 2 (fornecimento x categoria). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste *t*. Não houve interação significativa entre frequência de fornecimento e categoria animal. A frequência de fornecimento não promoveu alterações nas ca-

racterísticas da carcaça avaliadas ($p > 0,05$). As vacas apresentaram maior peso de abate e de carcaça quente e fria em relação às novilhas (525,5; 291,0; 281,7 kg vs. 424,7; 236,1; 227,5 kg, respectivamente). Entretanto, as carcaças das novilhas apresentaram maior porcentagem de traseiro do que as vacas.

SUMMARY

The influence of different frequencies of supply of roughage and supplement on carcass characteristics of feedlot cows and heifers was studied. Sixteen heifers and sixteen cows, with average age of 20 and 66 months and initial weight of 338 and 432 kg, respectively, from advanced generations of Charolais and Nelore continuous rotational crossbreeding were used. The treatments, representing the frequencies of the supply of roughage (V) and concentrate (C), were: 2 V/C (V and C twice a day); 1 V/C (V and C once a day); 1 V/2 C (V once a day and C twice a day); 1 V/3 C (V once a day and C three times a day). Each treatment was offered to cows and heifers. The supplied diet was composed by 60 % of corn silage and 40 % of concentrate, on dry matter basis. The slaughter was carried out in commercial refrigerated slaughter house, following

Recibido: 3-11-11. Aceptado: 12-6-13.

Arch. Zootec. 62 (240): 567-577. 2013.

the rules of the establishment. The complete randomized experimental design was used, with a factorial arrangement of 4 x 2 (frequency of supply x category). Data were submitted to a variance analysis and the means were compared by *t* test. No significant interaction was observed between frequency of supply and animal category. The frequency of supply did not change the evaluated carcass characteristics ($p > 0.05$). The cows presented higher slaughter weight and hot and cold carcass weights when compared to heifers (525.5, 291.0, 281.7 kg vs. 424.7, 236.1, 227.5 kg, respectively). However, the carcasses of heifers showed a higher percentage of rear cows.

INTRODUÇÃO

No momento atual da pecuária, a escolha do melhor manejo alimentar é fundamental, pois se reflete no desempenho animal e no retorno econômico para o produtor. A intensificação do sistema produtivo requer maior desembolso de capital, e por consequência, diferentes manejos vêm sendo pesquisados para melhorar a produtividade e a rentabilidade do sistema. O aumento do fornecimento da dieta vem sendo testado com estes objetivos, principalmente por estimular o animal a ingerir mais alimento (Chase *et al.*, 1976), o que pode promover aumento no consumo de matéria seca (CMS) e desempenho produtivo, refletindo em carcaças de melhor conformação e qualidade.

Tradicionalmente, os produtores fornecem dieta completa em uma ou duas vezes ao dia, de acordo com as condições das instalações, vida útil do alimento no cocho e ao dispêndio econômico envolvido na atividade. Os custos requeridos com o transporte e a distribuição diária da dieta, por exemplo, são bastante expressivos, e devem ser bem planejados de modo que maximizem os lucros do produtor. O fracionamento do concentrado em detrimento do volumoso pode ser alternativa viável por este apresentar alta concentração de nutrientes por unidade de massa e reduzir os picos de ingestão, mantendo as concentrações de metabólicos ruminais mais estáveis. Entre-

tanto, ainda são poucos os trabalhos que trazem informações a respeito das características da carcaça de animais alimentados com diferentes frequências de fornecimento do alimento.

No sistema de ciclo completo, o abate de fêmeas é importante fonte de renda para os produtores. O abate de fêmeas vem crescendo na última década, sendo para renovar o plantel de matrizes e melhorar os índices reprodutivos do rebanho ou para repor perdas econômicas em fases de crise na pecuária. No entanto, os animais à medida que a idade avança são menos eficientes na transformação do alimento consumido em ganho de peso, tornando o sistema menos produtivos. Atrelado ao bom desempenho animal, está à produção de carcaças de melhor qualidade, uma vez que, o Brasil possui a posição de maior exportador mundial de carne bovina (ANUALPEC, 2010), portanto, a utilização de animais e o manejo alimentar adotado são importantes para que o país se mantenha nesta posição, além do vasto mercado interno que pode ser melhor explorado.

Sendo assim, objetivou-se avaliar as características da carcaça de vacas e novilhas terminadas em confinamento, submetidas a diferentes manejos alimentares.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Bovinocultura de Corte do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), situado na região denominada Depressão Central do Rio Grande do Sul.

Foram utilizadas 16 novilhas com idade média de 20 meses e peso médio de 338 kg e 16 vacas com idade média de 66 meses e 432 kg de peso médio ao início do período de avaliação, sendo os animais mestiços da terceira (5/8Charolês 3/8Nelore e 5/8Nelore 3/8Charolês) e quarta (11/16Charolês 5/16Nelore e 11/16Nelore 5/16Charolês) gerações do cruzamento rotativo contínuo

FREQUÊNCIAS DA ALIMENTAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DA CARCAÇA BOVINA

entre as raças Charolês e Nelore. Os animais foram confinados em baias de 20 m² parcialmente cobertos, com piso de alvenaria, com bebedouro regulado por torneira-bóia e disponibilidade de 2 m linear de cocho por animal. Todas as baias receberam dois animais de mesma categoria.

Foram adotados quatro manejos alimentares conforme as frequências do fornecimento do volumoso (V) e concentrado (C), que foram os seguintes: 2 V/C (V e C duas vezes ao dia fornecidos em parte iguais, às 8 e às 18 horas); 1 V/C (V e C uma vez ao dia, 8 h); 1 V/2 C (V uma vez ao dia, 8 h e o C duas vezes ao dia, 8 e 18 h); 1 V/3 C (V uma vez ao dia, 8 h e o C três vezes ao dia, 8, 13 e 18 h). Cada manejo alimentar foi realizado nas categorias vaca e novilha.

O confinamento teve duração de 79 dias, sendo 16 dias de adaptação dos animais às instalações, manejo e alimentação, e 63 dias de avaliações. A dieta fornecida aos animais foi composta de 60 % de silagem de milho e 40 % de concentrado com base na matéria seca, misturados no cocho, com o objetivo inicial de atender à exigência de proteína bruta para o ganho médio diário (GMD) de 1,200 kg (NRC, 1996) estimando consumo de 2,5 kg de matéria seca/100 kg de peso corporal (PC), sendo apresentada na **tabela I** a composição da dieta utilizada no período experimental. A quantidade de alimento oferecida por dia foi regulada procurando-se manter as sobras em 10 % da quantidade ofertada. Para tanto, foram coletadas as sobras diariamente às 7 h 30 min a fim de medir o consumo do dia anterior e ajustar o fornecimento do dia subsequente.

Antes do embarque para o frigorífico, os animais foram submetidos ao jejum de sólidos e líquidos de 14 horas, sendo posteriormente pesados, obtendo-se, dessa maneira, o peso de abate. Os animais foram transportados em caminhão boiadeiro por 25 km até o frigorífico comercial, procedendo-se o abate logo após o desembarque dos mesmos, obedecendo ao fluxo de abate normal do estabelecimento. Ao fim da linha de abate,

as duas meia-carcaças foram lavadas, identificadas e pesadas, sendo em seguida conduzidas à câmara fria por um período de 24 h, à temperatura de 0 °C. Após refrigeração, foram pesadas e avaliadas quanto à conformação, baseada na expressão muscular, e a maturidade fisiológica, calculada pelo grau de ossificação das cartilagens variando de níveis de mais a menos, seguindo a metodologia descrita por Müller (1987).

Os rendimentos de carcaças quente e fria, ambos expressos em percentual, foram obtidos pela relação entre o peso de carcaça quente e fria e o peso registrado na fazenda. A perda ao resfriamento foi calculada pela relação entre os pesos de carcaças fria e quente, registrados após e antes do processo de refrigeração, respectivamente.

Na meia-carcaça direita foram tomadas, primeiramente, as medidas métricas, como comprimento de carcaça, que correspondeu à medida do bordo anterior do osso púbis ao

Tabela I. Composição da dieta utilizada. (Composition of used diet).

	Novilha	Vaca
Componentes, %		
Silagem de milho	60,0	60,0
Grão de milho	10,0	6,0
Farelo de trigo	16,2	22,44
Farelo de glúten de milho	12,0	10,0
Uréia	0,48	0,32
Calcário calcítico	0,88	0,82
Cloreto de sódio	0,40	0,40
Rumensin®	0,016	0,012
Sulfato de amônia	0,03	0,02
Composição nutricional, % MS		
Matéria seca	54,91	54,97
Matéria orgânica	90,09	90,07
Proteína bruta	12,89	12,10
Extrato etéreo	3,19	3,14
Fibra em detergente neutro	35,87	32,90
Fibra em detergente ácido	18,49	19,45
Carboidratos não fibrosos	38,14	41,93
Nutrientes digestíveis totais	71,53	71,66

bordo anterior medial da primeira costela, comprimento de perna e braço, espessura de coxão, medida com auxílio de compasso posicionado entre a face lateral e a medial da porção superior do coxão, e perímetro de braço, que correspondeu à circunferência medial do membro, segundo Muller (1987).

A meia-carcaça direita foi separada nos cortes dianteiro, compreendendo pescoço, paleta, braço e cinco costelas anteriores; costilhar (ponta de agulha), a partir da sexta costela mais os músculos abdominais; e o serrote (traseiro especial), constituído pelo posterior da carcaça. Esses cortes foram pesados, para posterior cálculo da participação percentual em relação à meia-carcaça. A compacidade da carcaça foi obtida dividindo-se o peso de carcaça fria pelo seu comprimento da carcaça.

Seguindo as avaliações na meia-carcaça esquerda, realizou-se um corte horizontal entre a 12ª e a 13ª costelas, com o intuito de expor o músculo *Longissimus dorsi* para traçar o seu contorno em papel vegetal. A área da figura foi posteriormente determinada em mesa digitalizadora, por intermédio do software *Site10*. No mesmo local, foi medida a espessura de gordura subcutânea, obtida pela média aritmética de três observações.

Para a determinação da composição física da carcaça foi utilizada a técnica adaptada por Müller (1987). Na meia carcaça fria esquerda, foi retirada uma seção entre a 10 - 11 - 12ª costelas, em que foi feita a separação física dos tecidos muscular, adiposo e ósseo, para posterior determinação da quantidade total e do percentual destes, em relação à carcaça fria.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em arranjo fatorial 4 x 2 (frequências de fornecimento e categorias). Inicialmente os dados foram submetidos à análise de normalidade e variância pelo teste *F*, sendo as médias comparadas pelo teste de *t* de Student, em nível de 5 % de significância (SAS, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação ($p > 0,05$) entre o número de fornecimento da dieta e a categoria animal para as características avaliadas. Em função disto, elas foram analisadas separadamente.

As frequências de fornecimento da dieta utilizada não promoveram diferença para as características quantitativas da carcaça ($p > 0,05$) (**tabela II**), discordando de Gibson (1981) que encontrou melhor desempenho de bovinos alimentados várias vezes ao dia, sendo que esses apresentaram melhor acabamento de carcaça. As semelhanças nas características quantitativas da carcaça podem ser atribuídas ao peso de abate semelhante dos animais, já que estas características são altamente relacionadas ao peso de abate (Arboitte *et al.*, 2004). Ferreira *et al.* (2009), alimentando os animais duas, três ou quatro vezes, não observaram diferença nas características da carcaça de vacas e novilhos confinados.

Os rendimentos de carcaça quente (RCQ) e fria (RCF) das fêmeas foram semelhantes, devido principalmente a semelhança entre os tratamentos do peso de abate e a utilização da mesma dieta para os diferentes tratamentos. No entanto, apresentou bons resultados com todos os tratamentos superando facilmente 50 % de rendimento, com destaque para os animais do tratamento 1 V/C que apresentaram 56 % de RCQ. Portanto, esse resultado atesta a não interferência das frequências de fornecimento da dieta no rendimento de carcaça.

A espessura de gordura subcutânea (EGS) (**tabela II**) das carcaças foi semelhante ($p = 0,5017$) entre as diferentes frequências do fornecimento da dieta, ficando dentro do intervalo de 3 a 6 mm de EGS buscada pelos frigoríficos. A deposição de gordura no animal está altamente relacionada ao peso de abate (Kuss *et al.*, 2005), ao grupo genético (Menezes *et al.*, 2005), à idade do animal e à densidade energética da dieta (Restle *et al.*, 2001), características que foram

FREQUÊNCIAS DA ALIMENTAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DA CARÇA BOVINA

Tabela II. *Peso de abate, pesos de carcaças quentes (PCQ) e fria (PCF), rendimentos de carcaças quente (RCQ) e fria (RCF), perda ao resfriamento (PR), espessura de gordura subcutânea (EGS) e EGS/100 kg de carcaça fria de animais recebendo diferentes frequências do fornecimento do volumoso (V) e concentrado (C).* (Slaughter weight, hot and cold carcass weights, hot and cold carcass yield, loss to cooling, subcutaneous fat thickness and subcutaneous fat thickness/100 kg cold carcass of animals receiving different frequencies of the supply of roughage (V) and supplement (C)).

	Frequências do fornecimento da dieta				Erro-padrão	p
	2 V/C	1 V/C	1 V/2 C	1 V/3 C		
Peso de abate, kg	467,5	471,1	488,0	473,7	12,2	0,6620
PCQ, kg	260,5	263,6	267,0	263,4	7,90	0,9529
PCF, kg	252,2	254,3	257,7	254,3	7,72	0,9667
RCQ, %	55,8	56,0	54,7	55,6	0,72	0,5937
RCF, %	54,0	54,0	52,8	53,7	0,64	0,5075
PR, %	3,31	3,75	3,61	3,61	0,61	0,9634
EGS, mm	5,6	5,5	4,5	5,1	0,56	0,5017
EGS, %	2,25	2,14	1,74	2,05	0,23	0,4707

semelhantes entre as frequências de fornecimento da dieta. Os animais alimentados com 2 V/C apresentaram média de 5,6 mm, sendo a maior EGS. Por sua vez, os animais alimentados com 1 V/2 C apresentaram a menor EGS, com média de 4,5 mm, resultado que refletiu-se na EGS/100 kg de carcaça fria de 2,25 % e 1,74 % ($p=0,4707$) para os animais que receberam 2 V/C e 1 V/2 C, respectivamente.

Os comprimentos de carcaça, perna e braço, perímetro de braço e espessura de coxão, apresentaram semelhança entre as diferentes frequências de fornecimento da dieta (**tabela III**). Entretanto, os animais que receberam 1 V/2 C apresentaram resultados mais elevados para esses itens com 129; 72,8; 41,6; 38,2 e 27,1 cm, respectivamente. Esses resultados foram obtidos devido ao maior peso de abate, porém não significativa ($p=0,6620$), deste tratamento (1 V/2 C), que foi de 488,0 kg.

A conformação das carcaças não foi influenciada ($p=0,6258$) pelas frequências do fornecimento do alimento. Os animais dos tratamentos apresentaram conformação classificada como regular típica com valores de 8,75; 8,37; 7,87 e 8,37 pontos (Müller,

1987) para os fornecimentos 2 V/C, 1 V/C, 1 V/2 C e 1 V/3 C, respectivamente. Os animais recebendo 1 V/2 C obtiveram a menor conformação em relação aos outros tratamentos por apresentar o maior peso de abate e o menor rendimento de carcaça. No entanto, deve-se destacar a homogeneidade da conformação das carcaças para as diferentes frequências de fornecimento de volumoso e concentrado, logo o produtor terá maior tranquilidade na hora de definir os horários de alimentação de seus animais confinados.

A área de olho de lombo (AOL) é influenciada por fatores como o tamanho do animal e nível alimentar. No presente estudo, não foi influenciada pelas diferentes frequências de fornecimento da dieta utilizada ($p=0,3725$), como também a área de lombo por 100 kg de carcaça fria (AOL/100) ($p=0,2853$), porém os animais do tratamento 1 V/2 C foram inferior aos outros com 26,5 % de AOL/100, resultado que condiz com rendimento de carcaça obtido por esses animais que foi menor em relação aos demais.

O índice de compacidade da carcaça foi semelhante ($p=0,9913$) entre as frequências de fornecimento da dieta e este resultado

Tabela III. Comprimentos, da carcaça, perna e braço, perímetro de braço e espessura de coxão, área de olho de lombo, índice de compactidade da carcaça (CC) e maturidade fisiológica de animais recebendo diferentes frequências do fornecimento do volumoso (V) e concentrado (C). (Lengths, of carcass, leg and arm, upper arm and cushion thickness, ribeye area, carcass compactness index of and physiological maturity of animals receiving different frequencies of the supply of roughage (V) and supplement (C)).

	Frequências do fornecimento da dieta				Erro-padrão	p
	2 V/C	1 V/C	1 V/2 C	1 V/3 C		
Comprimentos						
da carcaça, cm	124,8	126,0	129,0	126,3	1,31	0,1747
de perna, cm	70,8	70,6	72,8	71,6	0,95	0,3593
de braço, cm	39,6	40,4	41,6	40,2	0,87	0,4471
Perímetro de braço, cm	36,6	38,3	38,2	37,5	0,83	0,4326
Espessura do coxão, cm	26,8	26,0	27,1	26,7	0,49	0,4235
Conformação ¹	8,75	8,37	7,87	8,37	0,46	0,6258
Área de olho de lombo, cm ²	71,0	72,7	68,2	68,2	2,10	0,3725
Área de olho de lombo/100, %	28,0	28,8	26,5	30,0	0,88	0,2853
Índice da CC, kg/cm	2,00	2,00	1,99	2,00	0,05	0,9913
Maturidade fisiológica ²	9,50	9,50	9,12	10,62	0,67	0,4384

¹Escala de pontuação: 1 a 3= inferior; 4 a 6= má; 7 a 9= regular; 10 a 12= boa; 13 a 15= muito boa e 16 a 18 superior (Müller, 1987). ²Escala de pontuação conforme a ossificação das cartilagens variando 1 a 15 pontos, sendo menor valor mais ossificado (Müller, 1987).

deve-se aos animais apresentarem semelhanças no comprimento e no peso de carcaça. A maturidade fisiológica calculada pelo grau de ossificação das cartilagens, variou de 9,12 a 10,62 pontos, não sendo influenciada ($p=0,4384$) pelas frequências do fornecimento da dieta, devido a semelhança de idade dos animais utilizados em cada tratamento.

Analisando os pesos absolutos e relativos dos cortes comerciais (**tabela IV**), constatou-se que os cortes dianteiro, costilhar e traseiro, não apresentaram diferença significativa de acordo com frequências de alimentação. Dentre esses cortes, o traseiro contém a maioria dos músculos de maior taxa de crescimento, localizados nos membros posteriores (*Biceps femoris*, *Gluteus medius*, *Semitendinosus*, *Semimembranosus* e *Adductor*) e próximos à coluna vertebral (*Psoas major* e *Longissimus*), mas a quantidade de gordura na carcaça pode alterar a participação desses

cortes comerciais (Berg e Butterfield, 1976). No corte dianteiro, onde se encontram os músculos de menor valor, principalmente em função da maciez da carne, a maior parte dos músculos é direcionada para a confecção de carne moída.

No presente estudo, a igualdade entre os cortes comerciais se deve aos animais apresentaram semelhança no peso de abate. Restle *et al.* (2002) verificaram coeficiente de correlação altamente positivo do peso de abate com os pesos de traseiro, dianteiro e costilhar, quando avaliaram as características quantitativas da carcaça de vacas de descarte de diferentes grupos genéticos. Neste sentido, Jardim *et al.* (1988) verificaram que 58 % da variação total no peso do dianteiro, 50 % da variação total no peso do costilhar e 92 % da variação total no peso do traseiro se devem à variação no peso da carcaça.

A participação dos tecidos na carcaça, bem como a relação entre os mesmos,

FREQUÊNCIAS DA ALIMENTAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DA CARÇA BOVINA

Tabela IV. Pesos e porcentagem do traseiro, dianteiro e costilhar de animais recebendo diferentes frequências do fornecimento do volumoso (V) e concentrado (C). (Weights and percentage of the back, front and sidecut of animals receiving different frequencies of the supply of roughage (V) and supplement (C)).

	Frequências do fornecimento da dieta				Erro-padrão	p
	2 V/C	1 V/C	1 V/2 C	1 V/3 C		
Traseiro, kg	63,3	64,6	66,4	64,2	2,0	0,8690
Dianteiro, kg	45,9	46,8	47,0	46,9	1,57	0,9575
Costilhar, kg	16,5	16,3	17,1	16,6	0,48	0,6636
Traseiro, %	25,12	25,47	25,86	25,24	0,25	0,7389
Dianteiro, %	18,22	18,36	18,25	18,43	0,14	0,5276
Costilhar, %	6,52	6,40	6,66	6,51	0,14	0,7631

avaliada através das relações músculo:gordura, músculo:osso e músculo + gordura/osso, foi semelhante para os diferentes números de fornecimento da alimentação (tabela V). Segundo Berg e Buterfield (1976), entre os tecidos que compõem a carcaça, o muscular é o mais importante, uma vez que é o mais procurado pelo consumidor. Portanto, a carcaça deve apresentar quantidade máxima de músculo, mínima de osso e gordura de acordo com a preferência do consumidor. Vaz e Restle (1998) comentam que essas características têm fundamental importância quando se pretende aumentar a aceitação da carne bovina, já que a mesma perdeu bastante espaço na mesa dos con-

sumidores para carnes de outros tipos de animais ou mesmo para a proteína vegetal.

O aumento nas frequências do fornecimento da dieta, quando se espera uma diferença nas características da carcaça, mostrou-se uma prática não recomendada para terminação de bovinos confinados, pois aumenta o dispêndio de mão-de-obra no manejo, não havendo diferença estatística significativa nas características estudadas.

O peso de abate foi significativamente maior ($p < 0,0001$) para as vacas (525,5 kg) em relação às novilhas (424,7 kg) (tabela VI). Esse resultado pode ser explicado pelo fato das novilhas ainda estarem em fase de crescimento corporal. Isso pode ser confir-

Tabela V. Composição da carcaça de acordo com a frequência do volumoso (V) e concentrado (C). (Carcass composition in accordance with the frequency of roughage (V) and supplement (C)).

	Frequências do fornecimento da dieta				Erro-padrão	p
	2 V/C	1 V/C	1 V/2 C	1 V/3 C		
Músculo, kg	140,9	148,0	150,0	143,5	8,33	0,8620
Gordura, kg	72,0	71,8	73,1	71,1	4,8	0,9935
Osso, kg	39,2	36,0	37,7	39,5	2,4	0,7277
Músculo, %	56,1	58,0	57,3	56,4	2,6	0,9614
Gordura, %	28,3	28,2	28,2	28,2	1,83	0,9994
Osso, %	15,4	14,2	14,6	15,5	0,74	0,5547
Relação músculo:gordura	2,1	2,2	2,1	2,0	0,21	0,9735
Relação músculo:osso	3,7	4,2	4,0	3,8	0,32	0,7123
Relação músculo+gordura:osso	5,5	6,2	6,0	5,6	0,35	0,5038

Tabela VI. Características das carcaças de acordo com a categoria animal. (Carcass characteristics according to the animal category).

	Vaca	Novilha	Erro-padrão	p
Peso de abate, kg	525,5	424,7	8,6	<0,0001
Espessura de gordura, mm	5,65	4,71	0,39	0,1082
Espessura de gordura/100 kg de carcaça fria, %	2,01	2,08	0,16	0,7729
Peso de carcaça quente, kg	291,0	236,1	5,59	<0,0001
Peso de carcaça fria, kg	281,7	227,5	5,46	<0,0001
Rendimento de carcaça quente, %	55,4	55,6	0,51	0,7344
Rendimento de carcaça fria, %	53,6	53,6	0,45	0,9769
Perda ao resfriamento, %	3,31	3,92	0,43	0,4120

mado pelo menor comprimento de carcaça apresentado por essa categoria em relação às vacas. Restle *et al.* (2001), ao verificarem que novilhas Charolês abatidas aos três anos de idade apresentaram menor peso de abate do que vacas de descarte da mesma raça, concluíram que as novilhas não haviam completado o seu crescimento, o que foi confirmado pelo menor comprimento de carcaça desses animais. O mesmo foi constatado por Restle *et al.* (2000) que trabalhando com vacas de descarte de diferentes idades terminadas em pastagem cultivada de inverno verificaram que o peso de abate aumentou com o avanço da idade das fêmeas, sendo 416 kg para as de quatro anos de idade e 453 kg para as vacas com sete a oito anos.

A EGS, em mm e mm/100 kg PCF, não diferiu ($p=0,1082$) entre as fêmeas. Segundo Di Marco (1994), a quantidade de gordura depositada é condicionada por vários fatores, como raça, sexo, condição sexual, peso vivo, histórico alimentar e velocidade de ganho de peso. O mesmo autor ainda revela que o depósito de gordura inicia-se pela gordura intermuscular; seguindo nos órgãos internos e nas vísceras, após, inicia o acúmulo de gordura subcutânea e, por último, a gordura intramuscular. Analisando o efeito da idade e da categoria de bovinos da raça Charolês, Pacheco *et al.* (2013) observaram valores de 3,8 e 3,6 mm de gordura sobre a carcaça de novilhos e novilhas

abatidos aos 23 meses de idade, e 4,0 mm em carcaças de vacas de descarte abatidas com 90 meses.

O peso de carcaça quente e fria foram maiores ($p<0,0001$) para as vacas (291 e 281 kg) em relação às novilhas (236,1 e 229,5 kg). Possivelmente, esta diferença está relacionada com o maior peso de abate das vacas, que reflete em carcaças mais pesadas. Entretanto, o RCQ e RCF não diferiram ($p>0,05$) entre as categorias. Restle *et al.* (2000) ao avaliarem o rendimento de carcaça de novilhas e vacas Charolês, verificaram maior RCF para as novilhas (51,09 %) em relação às vacas (48,91 %). Vaz *et al.* (2002) constataram que não houve diferença significativa para o PCF entre vacas e novilhos, em função do maior rendimento de carcaça dos novilhos (49,14 %) em relação as vacas (46,62 %), mesmo as vacas tendo apresentado maior peso de abate em comparação aos novilhos (475,7 vs. 426,7 kg).

Ao observar a **tabela VII**, verifica-se que o comprimento de carcaça foi significativamente maior ($p<0,05$) para as vacas (132 cm) em relação às novilhas (121,1 cm). O comprimento de carcaça geralmente possui alta correlação com o peso de carcaça, e isto pode ser observado na **tabela VI**, que confirma maiores pesos de carcaça para as vacas. Os valores de comprimento de perna e de braço, bem como perímetro de braço foram superiores ($p<0,05$) para as vacas, cujos respectivos valores foram 72,8; 41,7 e

FREQUÊNCIAS DA ALIMENTAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DA CARÇA BOVINA

38,8 cm vs. 70,2; 39,3 e 36,5 cm apresentados pelas novilhas, respectivamente.

A AOL foi maior ($p < 0,01$) para as vacas (75 cm²) do que para as novilhas (65 cm²). Provavelmente, a maior AOL apresentada pelas fêmeas mais velhas se deve ao seu pleno desenvolvimento corporal, neste caso, o depósito muscular já foi praticamente concluído e deu lugar ao depósito de tecido adiposo, ao contrário das novilhas que ainda estão em fase de crescimento corporal e acúmulo de tecido muscular. Isto pode ser comprovado, quando comparada a AOL em porcentagem da carça em que esta diferença deixou de existir.

A conformação da carça que é a avaliação subjetiva da expressão muscular e está correlacionada positivamente com a porção comestível da carça, não diferiu significativamente entre as categorias estudadas. No entanto, a espessura do coxão foi maior ($p = 0,0003$) para as vacas (27,7 cm) em comparação as novilhas (25,6 cm). As novilhas apresentaram carças com melhor ($p < 0,01$) grau de maturidade fisiológica (12,6

pontos) do que as vacas (6,8 pontos). Este resultado era esperado, uma vez que o grau de ossificação dos processos espinhosos das vértebras lombares e sacrais aumenta com o avanço da idade dos animais (Müller, 1987). O índice de compactidade foi maior ($p = 0,0002$) para as vacas cujo valor apresentado foi de 2,1 kg/cm vs. 1,9 kg/cm apresentados pelas novilhas. Possivelmente, o índice de compactidade foi influenciado pelo maior peso de carça das vacas, que, por sua vez, pode ter influência do maior peso e tamanho dos ossos dos animais adultos, já que a conformação foi semelhante entre as categorias avaliadas.

Quanto aos cortes comerciais e a composição física da carça, as vacas apresentaram maior peso absoluto de traseiro, dianteiro e costilhar, assim como músculo, gordura e osso em relação às novilhas (**tabela VIII**). Estes resultados são consequência do maior peso de carça fria para as vacas. Já quando analisados em relação à porcentagem, apenas o traseiro foi superior para as novilhas. Estes dados

Tabela VII. Comprimentos, da carça, perna e braço, perímetro de braço e espessura de coxão, área de olho de lombo, índice de compactidade da carça e maturidade fisiológica de acordo com a categoria animal. (Lengths, of carcass, leg and arm, upper arm and cushion thickness, ribeye area, carcass compactness index of and physiological maturity according to animal category).

	Vaca	Novilha	Erro-padrão	p
Comprimento da carça, cm	132,0	121,1	0,92	<0,0001
Comprimento de perna, cm	72,8	70,2	0,67	0,0113
Comprimento de braço, cm	41,7	39,3	0,61	0,0129
Perímetro de braço, cm	38,8	36,5	0,59	0,0092
Espessura do coxão, cm	27,7	25,6	0,31	0,0003
Conformação, pontos ¹	8,31	8,37	0,32	0,8945
Área de olho de lombo, cm ²	75,0	65,0	1,48	<0,0001
Área de olho de lombo/100 kg de carça fria, %	26,8	28,4	4,89	0,0831
Índice de compactidade da carça, kg/cm	2,1	1,9	0,04	0,0002
Maturidade fisiológica, pontos ²	6,8	12,6	0,47	<0,0001

¹Escala de pontuação: 1 a 3= inferior; 4 a 6= má; 7 a 9= regular; 10 a 12= boa; 13 a 15= muito boa e 16 a 18 superior (Müller, 1987). ²Escala de pontuação conforme a ossificação das cartilagens variando 1 a 15 pontos, sendo menor valor mais ossificado (Müller, 1987).

Tabela VIII. Cortes comerciais e composição da carcaça de acordo com a categoria animal. (Commercial cuts and carcass composition according to the animal category).

	Vaca	Novilha	Erro-padrão	p
Traseiro, kg	70,4	58,8	1,41	<0,0001
Dianteiro, kg	51,48	41,8	1,11	<0,0001
Costilhar, kg	18,66	14,57	0,33	<0,0001
Traseiro, %	24,9	25,8	0,18	0,0017
Dianteiro, %	18,3	18,4	0,10	0,5178
Costilhar, %	6,63	6,42	0,10	0,1578
Músculo, kg	159,59	131,60	5,89	0,0026
Gordura, kg	80,82	63,17	3,39	0,0012
Osso, kg	41,48	34,78	1,69	0,0100
Músculo, %	56,62	57,27	1,85	0,8034
Gordura, %	28,78	27,57	1,30	0,5107
Osso, %	14,68	15,15	0,52	0,5359
Relação músculo:gordura	2,04	2,16	0,15	0,5793
Relação músculo:osso	3,96	3,89	0,23	0,8420
Relação músculo + gordura:osso	5,94	5,71	0,23	0,5079

corroboram com os encontrados por Restle *et al.* (2001) que verificaram maior porcentagem de traseiro nas novilhas em relação às vacas. Essa superioridade dos animais jovens na participação do traseiro na carcaça é desejável, uma vez que a maioria dos cortes nobres presentes na carcaça se encontra nesta porção.

CONCLUSÕES

As frequências de fornecimento do volumoso e concentrado, em confinamento, não interferem nas características da carcaça. A categoria animal utilizada influencia nas características qualitativas e quantitativas da carcaça de bovinos de corte.

BIBLIOGRAFIA

- ANUALPEC. 2010. Anuário da pecuária brasileira. Agra FNP pesquisas Ltda. São Paulo. 380 pp.
- Arboitte, M.Z.; Restle, J.; Alves Filho, D.C.; Pascoal, L.L.; Pacheco, P.S. e Soccal, D.C. 2004. Características da carcaça de novilhos 5/8 Nelore - 3/8 Charolês abatidos em diferentes estádios de desenvolvimento. *Rev Bras Zootecn*, 33: 969-977.
- Berg, R.T. and Butterfield, R.M. 1976. New concepts of cattle growth. Sidney University. New York. 240 pp.
- Chase, L.J.; Wangsness, P.J. and Baumgardt, B.R. 1976. Feeding behaviour of stress fed a complete mixed ration. *J Dairy Sci*, 59: 1923-1928.
- Di Marco, O.N. 1994. Crecimiento y respuesta animal. Asociación Argentina de Producción Animal. Buenos Aires. 129 pp.
- Ferreira, J.J.; Menezes, L.F.G. de; Restle, J.; Brondani, I.L.; Alves Filho, D.C. e Callegaro, A.M. 2009. Características de carcaça de vacas de descarte e novilhos mestiços Charolês x Nelore em confinamento sob diferentes frequências de alimentação. *Rev Bras Zootecn*, 38: 1974-1982.
- Gibson, J.O. 1981. The effects of feeding frequency on growth and efficiency of food utilization of ruminants. *Anim Prod*, 32: 275-283.
- Jardim, P.O.C.; Guarenti, N.M. e Osório, J.C.S. 1988. Avaliação dos cortes dianteiro, costilhar e serrote em vacas de descarte. *Pesqui Agropecu Bras*, 23: 543-549.
- Kuss, F.; Restle, J.; Brondani, I.L.; Alves Filho, D.C.; Perottoni, J.; Missio, R.L. e Amaral, G.A. 2005. Composição física da carcaça e qualidade

FREQUÊNCIAS DA ALIMENTAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DA CARÇA BOVINA

- da carne de vacas de descarte de diferentes grupos genéticos terminadas em confinamento com distintos pesos. *Rev Bras Zootecn*, 34: 1285-1296.
- Menezes, L.F.G.; Restle, J., Vaz, F.N.; Brondani, I.L.; Alves Filho, D.C.; Freitas, A.K. e Metz, P.A.M. 2005. Composição física da carcaça e qualidade da carne de novilhos de gerações avançadas do cruzamento alternado entre as raças Charolês e Nelore, terminados em confinamento. *Rev Bras Zootecn*, 34: 946-956.
- Müller, L. 1987. Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaça de novilhos. 2.^a ed. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria. 31 pp.
- NRC. 1996. National Research Council. Nutrient requirement of beef cattle. 7.^a ed. National Academy Press. Washington. 242 pp.
- Pacheco, P.S.; Restle, J.; Missio, R.L.; Menezes, L.F.G.; Rosa, J.R.P.; Kuss, F.; Alves Filho, D.C.; Neiva, J.N.M. e Donicht, P.A.M.M. 2013. Características da carcaça e do corpo vazio de bovinos Charolês de diferentes categorias abatidos com similar grau de acabamento. *Arq Bras Med Vet Zoot*, 65: 281-288.
- Restle, J.; Vaz, F.N. e Pascoal, L.L. 2000. Características de carcaça de vacas de diferentes idades, terminadas em pastagem cultivada de estação fria sob pastejo horário mais suplementação. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 37. Anais... Sociedade Brasileira de Zootecnia. Viçosa, MG.
- Restle, J.; Cerdótes, L. e Vaz, F.N. 2001. Características da carcaça e da carne de novilhas e vacas de descarte Charolês, terminadas em confinamento. *Rev Bras Zootecn*, 30: 1065-1073.
- Restle, J.; Pascoal, L.L.; Faturi, C.; Alves Filho, D.C.; Brondani, I.L.; Pacheco, P.S. e Peixoto, L.A.O. 2002. Efeito do grupo genético e da heterose nas características quantitativas da carcaça de vacas de descarte terminadas em confinamento. *Rev Bras Zootecn*, 31: 350-362.
- SAS. 2001. SAS Language Reference. Version 6. SAS Institute Inc. Cary, NC. 1042 pp.
- Vaz, F.N. e Restle, J. 1998. Produção de carne com qualidade. In: Restle, J.; Brondani, I.L.; Pascoal, L.L. (Eds.). Produção intensiva com qualidade em bovinos de corte. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria. pp. 104-119.
- Vaz, F.N.; Restle, J.; Quadros, A.R.; Pascoal, L.L.; Sanchez, L.M.B.; Rosa, J.R.P. e Menezes, L.F.G. 2002. Características da carcaça e da carne de novilhos e de vacas de descarte Hereford, terminados em confinamento. *Rev Bras Zootecn*, 31: 1501-1510.