

Influência de diferentes sistemas alimentares nos atributos da carcaça e da carne de novilhos¹
Influence of different food systems in the attributes of the carcass and meat in beef cattle

Lucas Vargas Oliveira², Carlos Nabinger³, Teresa Cristina Moraes Genro⁴, Fábio Cervo Garagorry⁴, Elén Silveira Nalério⁴, Citiéli Giongo⁵, João Luiz Benavides Costa², Ingrid Pedroso Torbes⁶

¹Parte da tese do primeiro autor – financiada por EMBRAPA CPPSul e CAPES.

²Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil. Bolsista CAPES. e-mail: lvoliveira.agro@gmail.com

³Docente do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, UFRGS, Porto Alegre, Brasil.

⁴Pesquisador (a) da Embrapa Pecuária Sul, Bagé, RS, Brasil.

⁵Analista A da Embrapa Pecuária Sul, Bagé, RS, Brasil.

⁶Graduanda da UNIPAMPA, Campus Dom Pedrito, RS, Brasil.

Resumo: Objetivou-se avaliar as características da carcaça e da carne de novilhos submetidos a diferentes sistemas alimentares. Animais Angus castrados e desmamados, foram submetidos a quatro sistemas alimentares: 1) sempre em campo nativo (CN), 2) sempre em campo nativo melhorado (CNM, azevém e trevo branco), 3) pastagem cultivada (PC, azevém e aveia branca) no inverno-primavera e campo nativo no verão-outono e 4) pastagem cultivada (PCS, azevém e aveia branca + suplementação com 0,8% PV/dia com milho moído) no inverno-primavera e campo nativo no verão-outono. Utilizou-se lotação contínua com carga variável visando manter a oferta de forragem em 12% do PV, em delineamento inteiramente casualizado com três repetições. Os animais foram abatidos ao alcançarem espessura de gordura subcutânea >4 mm, aferida por ultrassonografia. Animais do sistema CNM apresentaram maior valor para peso de carcaça quente e menor para o sistema CN. Já, o rendimento de carcaça, espessura de gordura subcutânea, área de olho de lombo, pH 0h e pH 24h, não foram afetados pelos tratamentos. Para umidade e L* gordura, a carne do sistema CN seguida do CNM, apresentaram maiores valores que os demais. Porém, o inverso ocorreu para a* gordura. Para as variáveis capacidade de retenção de água, extrato etéreo, L* carne, a* carne, b* carne e b* gordura, onde não ocorreram diferenças entre os animais dos diferentes sistemas. Sistemas alimentares distintos permite atributos desejáveis na carcaça e na carne de bovinos.

Palavras-chave: cor, *Lolium multiflorum*, pastagem natural, pH, suplementação

Abstract: Aimed to evaluate the characteristics of the carcass and meat of steers submitted the different food systems. Angus animals castrated and weaned underwent four food systems: 1) always in natural grasslands (NG), 2) always in improved natural grasslands (ING), 3) cultivated pasture (CP, ryegrass and white oat) in winter-spring and natural grasslands in summer-autumn and (4) cultivated pasture (ryegrass and white oat) + supplementation with ground corn (0,8% LW) (CPS) in winter-spring and natural grasslands in summer-autumn. It was used continuous stocking with variable load to maintain the forage allowance 12% LW, in a completely randomized design with three treatments and three repetitions per area. Animals were slaughtered after reaching fat thickness >4 mm, determined by ultrasonic measures. Animals of the ING system showed higher value for hot carcass weight, whereas the lowest was demonstrated by the NG system. Other attributes of the carcass yield, fat thickness, ribeye area, pH 0h and pH 24h were not affected by treatments. For the characteristics of the meat, it was not verified effect of systems in water holding capacity and ether extract. For the moisture, the meat of the NG system followed by the ING, which were higher than the others. For the variables lightness meat, redness meat, yellowness meat and yellowness fat, there were no differences in animals of different treatments. Different food systems allows attributes desirable in carcass and meat of beef cattle.

Keywords: color, *Lolium multiflorum*, natural grasslands, pH, supplementation

Introdução

As pastagens naturais do Sul do Brasil são caracterizadas por terem diferentes fitofisionomias, e cada ecossistema pastoril apresenta uma elevada heterogeneidade forrageira com grande riqueza de espécies de bom valor nutritivo. Porém, nas estações mais frias (outono-inverno), principalmente nos campos de altitude, a predominância de espécies nativas C4, determina baixas taxas de acúmulo de forragem durante esta época, com consequências severas para a produção animal. Deste modo, técnicas que auxiliem reduzir a idade de abate dos animais, como a diversificação de sistemas alimentares

principalmente na fase de terminação, seja através da implantação de pastagens hibernais ou uso de concentrados na dieta, permitem também melhorar o rendimento e outras características da carcaça. Alguns fatores extrínsecos ao animal como nutrição, ambiente e manejos pré e pós-abate podem afetar a estrutura e bioquímica *post-mortem* do músculo, agindo sobre os atributos sensoriais e físico-químicos da carne (Hopkins & Fogarty, 1998). Portanto, o presente estudo objetivou avaliar as características da carcaça e da carne de novilhos de corte recriados e terminados em diferentes sistemas alimentares.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Agropecuária Clarice, Campestre da Serra, RS, Região dos Campos de Cima da Serra, de agosto de 2013 a maio de 2015. Foram utilizados 72 animais da raça Angus, castrados e desmamados com idade entre 6 a 7 meses e peso médio de 195 Kg, submetidos aos seguintes sistemas alimentares: campo nativo (CN) – Animais mantidos em pastagem natural durante a recria e terminação até o abate (643 dias); campo nativo melhorado (CNM) – Animais mantidos em pastagem natural melhorada, com calagem, adubação e consorciação de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) e trevo branco (*Trifolium repens* L.), oriundos de ressemeadura natural, durante a recria e terminação até o abate (643 dias); pastagem cultivada (PC) – Animais mantidos em pastagem cultivada hiberna, pós-lavoura de soja, com calagem, adubação em consorciação de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) e aveia branca (*Avena sativa* L.), no primeiro e segundo inverno (2013 e 2014), permanecendo no campo nativo entre as estações cultivadas, durante a recria e terminação até o abate (492 dias); pastagem cultivada suplementada (PCS) – Animais mantidos em pastagem cultivada hiberna idêntica ao sistema PC, mas suplementados (0,8% PV/dia) com milho pipoca quebrado até o abate (492 dias). Os animais foram abatidos após alcançarem peso mínimo de 400 Kg e espessura de gordura subcutânea (EGS) entre 4 a 8 mm, aferidas *in vivo* através de ultrassom (Aloka SSD 500 V, Eletro Medicina Berger, Ltda). O abate dos animais foi realizado em frigorífico comercial atendendo a legislação brasileira vigente e após as operações durante o processo de abate, foram obtidos os dados de peso de carcaça quente (PCQ), rendimento de carcaça (RC, %) obtido pela equação $RC = (PCQ/PVF) \times 100$, onde PCQ = peso de carcaça quente (Kg) e PVF = peso vivo de fazenda ao abate (Kg), pH 0h e pH 24h. Os parâmetros da carcaça e físico-química da carne foram aferidos no músculo *Longissimus dorsi* na região entre a 12ª e 13ª costela, para tanto, foram realizadas as seguintes análises laboratoriais: área de olho de lombo (AOL, cm²), espessura da gordura subcutânea (EGS, mm), cor da carne e da gordura através das coordenadas de L* (luminosidade), a* (teor de vermelho) e b* (teor de amarelo), de acordo com o sistema CIE, usando o colorímetro portátil Chroma meter Cr-400 (Minolta Camera Co., Ltda), capacidade de retenção de água (CRA, g/Kg) seguindo a metodologia de (Grau & Hamm, 1953), determinação de umidade (UM, %) e teor de extrato etéreo (%), através do procedimento de extração de gordura em aparelho Ankon XT-20 Analyser (AOCS, 2009). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos (sistemas alimentares) e três repetições de área. Os dados foram submetidos a análise de variância e teste Tukey (5% de significância) para comparação de médias utilizando o software estatístico INFOSTAT (2011).

Resultados e Discussão

Os animais do sistema CNM apresentaram maior valor para PCQ, sendo que o menor foi demonstrado pelos animais do sistema CN (Tabela 1). O maior peso médio de abate dos animais do sistema CNM (442 Kg) proporcionou carcaças maiores em relação aos dos outros tratamentos PCS, PC e CN, com pesos médios de abate de 407, 411 e 400 Kg, respectivamente. Porém, o RC foi similar entre os animais dos sistemas. Para EGS e AOL, não houve efeito dos sistemas, o que demonstra que estes animais foram abatidos com maturidades fisiológicas semelhantes. Além das variações na genética dos animais, os baixos valores de EGS podem ser devidos ao excesso de toailete realizada nas carcaças durante o procedimento de abate no frigorífico, o que talvez seja também a causa da provável baixa correlação entre as imagens de ultrassom para definir o momento do abate com as medidas realizadas no pós-abate. O pH inicial e pH 24h, não apresentaram diferenças entre os animais dos sistemas. No entanto, todos os valores estão dentro da amplitude considerada normal (pH>5,8 e pH<6,2). Para os atributos da carne, não foi verificado efeito dos sistemas na CRA e extrato etéreo. A CRA, pode ter seguido a mesma tendência dos valores médios de pH final (24h). Segundo Bond et al., (2004), o pH influencia diretamente a CRA, pois determina o número de cargas livres das cadeias de actomiosina e sua capacidade para ligar a água. Para o teor de umidade (%), a carne oriunda do sistema CN seguida do CNM, apresentaram maiores valores que os demais. Isso demonstra menor gordura da carne destes animais em relação aos sistemas PCS e PC. Para as variáveis L* carne, a* carne, b* carne e b* gordura, não ocorreram diferenças nos animais dos diferentes sistemas. No

entanto, o sistema CN apresentou o maior valor para L* gordura e PCS o menor. O inverso ocorreu para a análise de a* gordura, onde os animais do sistema PCS apresentaram os maiores valores e do sistema CN os menores. Este resultado pode ser explicado pela influência da composição dos ácidos graxos e antioxidantes nos tecidos destes animais. Em bovinos jovens, Abularach et al., (1998) classificaram carnes escuras quando $L^* < 29,68$ e carnes claras $L^* > 38,51$; em relação à intensidade de vermelho, consideraram $a^* < 14,3$ como baixa e $a^* > 29,27$ como alta; e, para a intensidade de amarelo, $b^* < 3,40$ como baixa e $b^* > 8,28$ como alta. Neste estudo, as médias de L*carne, a*carne e b* carne mantiveram-se dentro dos valores descritos por Muchenje et al., (2009) e entre os limites de cor considerados normais para carne bovina descritos por Abularach et al., (1998).

Tabela 1 – Características da carcaça e físico-químicas da carne de novilhos de corte produzidos em diferentes sistemas alimentares.

Características da carcaça	Sistema de alimentação			
	CN	CNM	PC	PCS
PCQ (Kg)	196,24 ± 4,33 ^b	226,48 ± 6,61 ^a	210,52 ± 4,88 ^{ab}	211,95 ± 4,88 ^{ab}
RC (%)	49,50 ± 0,57 ^a	50,54 ± 0,87 ^a	50,80 ± 0,64 ^a	51,94 ± 0,64 ^a
EGS (mm)	1,36 ± 0,28 ^a	1,73 ± 0,43 ^a	2,06 ± 0,32 ^a	2,27 ± 0,35 ^a
AOL (cm ²)	61,27 ± 1,99 ^a	64,99 ± 30,4 ^a	63,16 ± 2,36 ^a	65,70 ± 2,36 ^a
pH inicial	6,83 ± 0,8 ^a	6,67 ± 0,12 ^a	6,83 ± 0,09 ^a	6,91 ± 0,09 ^a
pH 24h	5,67 ± 0,04 ^a	5,53 ± 0,06 ^a	5,58 ± 0,04 ^a	5,61 ± 0,04 ^a
Características físico-químicas da carne				
CRA (g/Kg)	617,23 ± 12,19 ^a	620,96 ± 18,62 ^a	622,08 ± 13,76 ^a	589,30 ± 13,76 ^a
Umidade (%)	75,47 ± 0,21 ^a	74,88 ± 0,32 ^{ab}	74,03 ± 0,24 ^b	74,29 ± 0,24 ^b
Extrato Etéreo (%)	1,87 ± 0,13 ^a	1,94 ± 0,20 ^a	2,04 ± 0,15 ^a	2,21 ± 0,15 ^a
L* carne	35,91 ± 0,55 ^a	35,97 ± 0,84 ^a	38,24 ± 0,62 ^a	38,13 ± 0,62 ^a
L* gordura	78,13 ± 0,66 ^a	75,46 ± 1,00 ^{ab}	73,92 ± 0,74 ^{bc}	72,40 ± 0,74 ^c
a* carne	23,25 ± 0,45 ^a	23,09 ± 0,68 ^a	23,68 ± 0,50 ^a	23,36 ± 0,50 ^a
a* gordura	6,76 ± 0,92 ^b	9,17 ± 1,41 ^{ab}	9,81 ± 1,04 ^{ab}	11,55 ± 1,04 ^a
b* carne	6,56 ± 0,33 ^a	6,91 ± 0,50 ^a	7,27 ± 0,37 ^a	7,01 ± 0,37 ^a
b* gordura	19,04 ± 1,03 ^a	21,94 ± 1,57 ^a	23,11 ± 1,16 ^a	20,99 ± 1,16 ^a

*Média seguidas de letras distintas, na mesma linha, diferem significativamente entre si (Tukey 5%)

Conclusões

A recria e terminação em diferentes sistemas alimentares não influenciaram as características da carcaça dos animais, sendo que apenas o peso de carcaça quente variou de acordo com o peso de abate dos animais. Sistemas alimentares distintos, permite alterar certas características físico-químicas da carne. Deste modo, novos estudos devem ser realizados para a melhor compreensão e discussão da influência de diferentes fontes de alimento ingeridas por bovinos nos atributos que regulam os aspectos quali-quantitativos da carcaça e da carne.

Literatura citada

- Abularach, M.L.S.; Rocha, C.E.; Felício, P.E. 1998. Características de qualidade do contrafilé (m. L. dorsi) de touros jovens da raça Nelore. *Ciência Tecnologia de Alimentos*, v.18, p.205-210.
- AOCS Official Procedure Am 5-04. 2009. Rapid determination of oil/fat utilizing high temperature solvent extraction. ANKOM Technology Method 2.
- Bond, J.J.; Can, A.B.; Warner, R.D. 2004. The effect of exercise stress, adrenaline injection and electrical stimulation on changes in quality attributes and proteins in *Semimembranosus* muscle of lamb. *Meat Science*, v.68, p.469-477.
- Hopkins, D.L.; Fogarty, N.M. 1998. Diverse lamb genotypes. 2. Meat pH, colour and tenderness. *Meat Science*, v.49, p.477- 488.
- Grau, R.; Hamm, R. 1953. Eine einfache methode zur bestimmung der wasserbindung in muskel. *Naturwissenschaften*, v.40, p.29-30.
- Muchenje, V.; Dzamac, B.K.; Chimonyoa, M. 2009. Some biochemical aspects pertaining to beef eating quality and consumer health: a review. *Food Chemistry*, v.112, p.279-289.