

Características de carcaça e qualidade da carne de novilhos terminados em pastagem de aveia branca

Carcass traits and meat quality of steers finished on pasture of white oat

Matheus Massaru Goto Hirai^{1*}; Luis Fernando Glasenapp de Menezes²; Fernando Kuss²; Douglas Vonz¹; Ricardo Ronsani³; Clederson Martinello³; Dickson Nazário³; Luciane Rumpel Segabinazzi⁴

Resumo

Objetivou-se com este estudo avaliar as características de carcaça e qualidade da carne de novilhos terminados exclusivamente em pastagem de aveia branca (*Avena sativa* L.) ou consorciada com ervilhaca (*Vicia sativa*) ou associada à suplementação energética a base de grão de milho triturado. Foram utilizados 18 novilhos castrados, cruzados das raças 1/4 Marchigiana - 1/4 Aberdeen Angus - 2/4 Nelore, com peso vivo e idade média inicial de aproximadamente 360 kg e 19 meses, respectivamente. Durante 72 dias os novilhos foram mantidos em três diferentes tratamentos: pastagem de aveia, pastagem de aveia + leguminosa e pastagem de aveia associada com suplementação energética a base de milho triturado na proporção de 1% do peso vivo. Após este período, os animais foram abatidos, sendo avaliadas as características de carcaça e qualidade da carne. O peso de abate dos novilhos mantidos em pastagem de aveia com suplementação (428,5 kg) foi superior ao dos animais mantidos exclusivamente em pastagem de aveia (400,67 kg), porém não diferiram do peso de abate dos animais mantidos na pastagem de aveia e ervilhaca (409,27 kg). O peso de carcaça quente (245,69 kg) e o peso de carcaça fria (244,22 kg) dos animais suplementados foi superior em relação ao peso das carcaças dos animais tratados com aveia ou aveia + ervilhaca. A conformação de carcaça dos novilhos com suplementação (11,50 pontos) foi superior aos dos animais mantidos com aveia + ervilhaca (10,17 pontos). Não houve diferença entre os animais dos tratamentos para as medidas métricas das carcaças. Para os cortes comerciais, o corte traseiro + costilhar foi mais pesado para os bovinos tratados com suplementação (158,20 kg). A carne dos animais terminados com aveia apresentou menor maciez (6,53 pontos) quando avaliada pelo painel dos degustadores, exigindo maior força ao cisalhamento (6,32 kgF/cm²).

Palavras-chave: *Avena sativa* L., bovino, consorciação, maciez, suplementação, *Vicia sativa*

Abstract

The objective of this study was to evaluate carcass traits and meat quality of steers finished only on oat (*Avena sativa* L.) pasture or intercropped with vetch (*Vicia sativa*) or associated with supplementation based grain ground corn. 18 steers, 1/4 Aberdeen Angus - 1/4 Marchigiana - 2/4 Nelore with initial

¹ Discentes do Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR, Campus Dois Vizinhos, PR. E-mail: matheusmassaru@hotmail.com; dsv.zootecnia@gmail.com

² Profs. Adjuntos do Deptº de Zootecnia, UTFPR, Campus Dois Vizinhos, PR. E-mail: luismenezes@utfpr.edu.br; fernandokuss@utfpr.edu.br

³ Discentes do Curso de Graduação em Zootecnia, UTFPR, Campus Dois Vizinhos, PR. E-mail: ricardoronsani@hotmail.com; cleder.martinello@gmail.com; dickson.nazario@hotmail.com

⁴ Pós-Doutorando, UTFPR, Campus Dois Vizinhos, PR. E-mail: luzoot@hotmail.com

* Autor para correspondência

live weight and average age of approximately 360 kg and 19 months, respectively, were used. During 72 days the steers were kept in three different treatments: oat pasture, oat + legume pasture and oat pasture associated with supplementation based ground corn in the proportion of 1% of body weight. After this period, the animals were slaughtered and the carcass traits and meat quality, were evaluated. The slaughter weight of steers receiving supplementation (428.5 kg) was higher than animals grazing only oats (400.67 kg), but did not differ of the slaughter weight of animals maintained on pasture oats and vetch (409.27 kg). The hot carcass weight (245.69 kg) and cold carcass weight (244.22 kg) of the animals receiving supplementation was higher than carcasses of animals grazing oat or oat + vetch. The carcass conformation of steers receiving supplementation (11.50 points) was higher than that animals grazing oat + vetch (10.17 points). There was no difference among treatments for metric measurements of carcasses. For commercial cuts, the hindcut + sidecut were heavier for animals receiving supplementation (158.20 kg). The meat from animals finished with oats showed less tenderness (6.53 points) when evaluated by the taste panel, requiring more shear force (6.32 kgf/cm²).

Key words: *Avena sativa* L., cattle, intercropped, supplementation, tenderness, *Vicia sativa*

Introdução

Na pecuária de corte nacional, devido os fatores climáticos e à grande extensão territorial, existem vários sistemas de terminação de bovinos. Na maioria das regiões, os bovinos são terminados exclusivamente em pastagens tropicais e subtropicais que apresentam crescimento acentuado na primavera e verão, reduzindo no outono e paralisado no inverno. Este baixo crescimento da forragem no outono e inverno é devido ao déficit hídrico, temperatura e luminosidade, que reflete diretamente na qualidade e na massa de forragem disponível (PRADO et al., 2003), ocasionando déficit alimentar, aumentando a idade de abate e consequentemente piorando a qualidade da carne, principalmente a maciez quando comparado com bovinos abatidos mais precocemente (MÜLLER, 1987).

A manipulação das características de carcaça e de carne pode ser realizada por intermédio de ferramentas como manejo nutricional, idade de abate, conhecimento e controle de fatores genéticos, que são elementos que influenciam diretamente a composição da carcaça e a qualidade da carne (HOLTON et al., 1995). Para conseguir animais com características desejáveis pelo mercado interno e externo, várias alternativas de alimentação têm se desenvolvido para o período de baixa produção forrageira.

A região Sul do Brasil apresenta clima favorável ao estabelecimento de espécies forrageiras de clima temperado. Dentre as gramíneas de clima temperado utilizadas na pecuária de corte no Sul do país, a aveia (*A. strigosa* Schreb.) e o azevém (*Lolium multiflorum* L.) são as mais comuns de serem encontradas de forma isolada ou associada apresentando elevados níveis de proteína, alta digestibilidade e boa palatabilidade (QUADROS; MARASCHIN, 1987). Para potencializar o desenvolvimento animal, a mistura de gramíneas com leguminosas de clima temperado constitui-se em alternativa importante à produção animal, pelos bons rendimentos e qualidade de forragem destas espécies durante o período crítico de produção (GRISE et al., 2002). Este incremento de produção deve-se ao efeito direto da ingestão de leguminosas ou ao efeito indireto do acréscimo de nitrogênio à pastagem, fornecendo nível adequado de proteína bruta na dieta animal (BARCELLOS et al., 2008). Porém, relatos sobre efeitos da consorciação de gramíneas com leguminosas de clima temperado sobre a qualidade da carcaça e da carne de bovinos são escassos na literatura.

As pastagens cultivadas de clima temperado como aveia e azevém, apresentam baixa concentração de matéria seca, podendo limitar o consumo pela limitação física do rúmen. A suplementação energética em pastagem de clima temperado, por apresentar alto teor de matéria

seca, alta velocidade de passagem pelo rúmen, alta digestibilidade, boa palatabilidade e melhor balanceamento dos nutrientes, podem favorecer o desempenho animal possibilitando aumento na taxa de lotação (RESTLE et al., 2000).

Este trabalho foi conduzido para avaliar as características de carcaça e a qualidade da carne de novilhos terminados em pastagem de aveia branca consorciada com ervilhaca ou em pastagem de aveia branca, recebendo suplementação energética.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus de Dois Vizinhos, no período compreendido entre maio a agosto de 2011. A região é fisiograficamente chamada de terceiro planalto paranaense possuindo altitude de 520 m, latitude de 25°44" sul e longitude de 53°04" oeste, sendo o clima do tipo subtropical úmido mesotérmico (Cfa e Cfb), segundo a classificação de Köppen. O solo local é o tipo latossolo vermelho distroférico e o terreno apresenta em torno de 5% de declividade média.

A área experimental foi de 6,3 ha, dividida em 9 piquetes, com área média de 0,7 ha, e mais dois piquetes adicionais adjacentes para manutenção dos animais reguladores. Foram implantados seis piquetes de pastagem de aveia branca (*Avena sativa* L.) semeados a lanço com 80 kg de sementes viáveis por hectare, e três piquetes de pastagem de aveia consorciada com ervilhaca, cultivar SS Ametista (*Vicia sativa*), também semeados a lanço com 80 kg de sementes viáveis de aveia e 50 kg de sementes de ervilhaca por hectare com posterior gradagem, em 12 de abril de 2011. A adubação foi de 250 kg da fórmula 08-20-10 (N-P-K) na semeadura e, posteriormente sob cobertura, 40 kg de nitrogênio por hectare, na forma de uréia, divididas em duas aplicações.

Foram utilizados 18 novilhos castrados, cruzados das raças Marchigiana x Aberdeen

Angus x Nelore, com peso vivo e idade média inicial de aproximadamente 360 kg e 19 meses, respectivamente. O escore da condição corporal inicial foi de 2,8 pontos, segundo classificação proposta por Lowman, Scott e Somerville (1973), em que 1 = muito magro e 5 = muito gordo.

Durante 72 dias os novilhos foram mantidos em três diferentes tratamentos: pastagem de aveia, pastagem de aveia + leguminosa e pastagem de aveia + suplementação energética com milho triturado na proporção de 1% do peso vivo. Antecedendo o período experimental, os animais foram submetidos à adaptação ao pastejo e à suplementação por 14 dias.

O sistema de pastejo empregado foi o contínuo com lotação variável, utilizando a técnica *put and take* descrita por Mott e Lucas (1952), utilizando animais *testers* de maneira a manter a pastagem com a massa de forragem desejada de 1.200 kg/ha.

A cada período de 21 dias os animais foram pesados e aferidos a espessura de gordura subcutânea entre a 12ª e 13ª costela através de aparelho de ultrasonografia, após período de jejum alimentar e hídrico de 14 horas. O momento de abate dos animais foi estabelecido quando a média dos animais de todos os tratamentos atingisse no mínimo 3,0 mm de espessura de gordura avaliado por ultrasonografia *in vivo*. Antecedendo o embarque para o abate, os animais foram submetidos a jejum de sólidos de 14 horas, pesados e transportados em caminhão boiadeiro por 25 km até o frigorífico comercial no município de Verê-PR. O abate foi realizado após 24 horas em descanso no frigorífico, jejum e dieta hídrica, conforme fluxo de abate normal do estabelecimento.

No fim da linha de abate, as duas meias-carcaças foram lavadas, identificadas e pesadas e, em seguida, foram colocadas em câmara fria, a 0°C, por 24 horas. Depois de resfriadas, as carcaças foram pesadas e avaliadas quanto à conformação, baseada na expressão muscular, sendo: 1-3 pontos = inferior; 4-6 pontos = má; 7-9 pontos = regular; 10-

12 pontos = boa; 13-15 pontos = muito boa; 16-18 = superior; segundo metodologia descrita por Müller (1987). O rendimento de carcaça quente, expresso em percentual, foi obtido pela relação entre o peso de carcaça quente e o peso dos animais registrado no embarque.

Na meia-carcaça direita, foram tomadas as medidas métricas de comprimento de carcaça, correspondente à medida do bordo anterior do osso púbis ao bordo anterior medial da primeira costela; e espessura de coxão, medida com auxílio de compasso posicionado entre a face lateral e a medial da porção superior do coxão. Um corte horizontal foi realizado entre a 12^a e a 13^a costelas da meia-carcaça direita com a finalidade de expor o músculo *longissimus dorsi* para a aferição da área desse músculo, medida por um traçado do contorno do músculo *longissimus dorsi* em papel vegetal. No mesmo local, foi medida a espessura de gordura subcutânea, obtida pela média aritmética de duas observações. A composição física da carcaça foi analisada em uma seção da 10^a-11^a-12^a costelas, extraída segundo metodologia proposta por Hankins e Howe (1946), adaptada por Müller (1973).

Em laboratório foram fatiados perpendicularmente ao comprimento do músculo 2 bifos com espessura de 2,5 cm. Um dos bifos (bife A), após o descongelamento foi destinado à avaliação da maciez, palatabilidade e suculência por intermédio de um painel de cinco degustadores treinados, considerando: 1 = extremamente dura, sem sabor ou sem suculência; 2 = muito dura, deficiente em sabor ou deficiente em suculência; 3 = dura, pouco saborosa ou pouco suculenta; 4 = levemente abaixo da média; 5 = média, 6 = levemente acima da média; 7 = macia, saborosa ou suculenta; 8 = muito macia, muito saborosa ou muito suculenta; 9 = extremamente macia, extremamente saborosa ou extremamente suculenta; segundo a metodologia proposta por Müller (1987). Ainda neste bife foi avaliada a quebra ao descongelamento e quebra à cocção. Para cálculo das perdas ao descongelamento e à cocção, foi realizada a pesagem do bife A,

ainda congelada, depois de descongelada e após o cozimento, que aconteceu até que a temperatura interna da fatia atingisse 70°C. Do outro bife (bife B), foram extraídas três amostras de feixes de fibras (circulares) com 1 cm² de área, as quais foram cortadas perpendicularmente à fibra, por intermédio do aparelho Warner-Bratzler Shear.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com três tratamentos e seis repetições. A análise estatística foi realizada com auxílio do programa SAS (2000) e os dados foram analisados quanto à variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. O peso vivo inicial foi utilizado como covariável no modelo estatístico para todas as variáveis em estudo. Foi realizado o estudo de correlação entre as variáveis dependentes por meio do cálculo dos coeficientes de correlação de Pearson.

Resultados e Discussão

O peso de abate dos bovinos mantidos em pastagem de aveia e com suplementação energética foi superior aos animais do tratamento com pastagem de aveia (Tabela 1), porém não diferiram do peso de abate dos animais mantidos no tratamento com pastagem de aveia + leguminosa. Os bovinos terminados com suplementação apresentaram maior ganho de peso durante o experimento em comparação aos outros tratamentos, apresentando, conseqüentemente, maior peso de abate.

Os animais suplementados apresentaram maior peso de carcaça quente e fria. O peso de carcaça é uma característica importante, pois está associado diretamente com o valor comercial do animal. Atualmente a forma de comercialização mais utilizada pelos frigoríficos no sul do país é a remuneração pelo peso da carcaça resfriada (COSTA et al, 2002). No presente trabalho, apesar do baixo peso de abate (400,67 kg, 409,17 kg e 428,50 kg), houve elevados pesos de carcaça fria,

entre 228,15 kg e 244,22 kg, estando na exigência imposta pelos frigoríficos. Esse resultado deveu-se aos altos rendimentos de carcaça observados em todos os tratamentos.

Tabela 1. Médias e erros-padrão (EPM) para as características de carcaça de novilhos terminados em pastagem de aveia branca, aveia branca consorciada com leguminosa ou aveia + suplementação energética

Características	Tratamento			Valor P	EPM
	Aveia	Aveia + Ervilhaca	Aveia + Suplementação		
Peso de abate	400,67 ^b	409,17 ^{ab}	428,50 ^a	0,0184	5,49
Peso de carcaça quente, kg	230,29 ^b	229,83 ^b	245,69 ^a	0,0224	3,80
Peso de carcaça fria, kg	228,82 ^b	228,15 ^b	244,22 ^a	0,0138	3,55
Rendimento de carcaça quente, %	57,50	56,15	57,30	0,2743	0,63
Rendimento de carcaça fria, %	57,14	55,74	56,95	0,2244	0,60
Quebra de rendimento, %	0,62	0,71	0,59	0,8605	0,15
Espessura de gordura, mm	2,50	2,25	2,42	0,8592	0,35
Conformação, pontos	10,83 ^{ab}	10,17 ^b	11,50 ^a	0,0159	0,28

Médias seguidas por letras diferentes, na mesma linha, diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Fonte: Elaboração dos autores.

Os rendimentos de carcaça quente e fria não apresentaram diferença significativa ($P > 0,05$) entre os animais dos diferentes tratamentos, sendo que o rendimento de carcaça fria variou de 55,74% a 57,14%. Este resultado foi superior aos 54,6% observados por Lopes et al. (2008) trabalhando com novilhos oriundos do cruzamento entre as raças Angus, Hereford e Nelore terminados em pastagem de aveia com azevém. O alto rendimento de carcaça neste trabalho pode ser explicado devido o tipo de pastagem utilizada durante a terminação. Pastagens temperadas caracterizam-se por apresentar alta velocidade de passagem pelo trato digestório devido às características estruturais que possibilita alta digestibilidade da matéria orgânica, conseqüentemente, menor enchimento do trato gastrointestinal. Outro fator que contribui para o alto rendimento de carcaça é fornecer ao animal bom nível alimentar durante todo o seu desenvolvimento (FEIJÓ et al., 2001). Os animais do presente experimento receberam bom nível alimentar durante todo o seu desenvolvimento, sendo que no verão foram mantidos em pastagem de milho e no inverno anterior em pastagem de

aveia de boa qualidade.

A quebra ao resfriamento reflete a perda de peso da carcaça durante o processo de resfriamento nas primeiras 24 horas após o abate devido à desidratação durante o resfriamento e esta diretamente relacionada com a cobertura de gordura (MÜLLER, 1987). Neste trabalho, a quebra ao resfriamento das carcaças não apresentaram diferença significativa ($P > 0,05$) entre os animais dos três tratamentos, variando entre 0,59 e 0,71%. Alguns fatores podem influenciar na quebra de rendimento como: temperatura na câmara fria durante o resfriamento e/ou aspersão de gotículas de água no resfriamento. Supõe-se que pode ter ocorrido da câmara fria estar regulada em temperatura abaixo do recomendado, podendo ter congelado parte das carcaças, evitando a desidratação da carcaça durante o resfriamento. Porém, não foi aferido à temperatura da câmara fria durante o resfriamento.

Não houve diferença na espessura de gordura. Esperava-se que os animais que receberam suplementação energética a 1% do peso vivo apresentassem maior quantidade de gordura

subcutânea, devido ao maior aporte energético recebido, quando comparado com animais exclusivamente em pastagem de aveia (57,73% de NDT) ou pastagem de aveia consorciada com ervilhaca (50,49% de NDT). Em área de pastagem de pequena extensão, o gasto de energia dos bovinos para colheita da forragem é reduzido, não afetando o ganho de peso potencial oferecido por uma pastagem de boa disponibilidade de matéria seca (CAÑAS; GASTÓ, 1974). Trabalhando com terminação de novilhos em pastagem de aveia + azevém + trevo vesiculoso, Restle et al. (1999) encontraram valor de espessura de gordura entre 2,27 e 2,56 mm, cujos valores foram semelhantes aos encontrados em animais mantidos em pastagem de aveia consorciado com ervilhaca deste experimento. A espessura de gordura subcutânea inicialmente pretendida e utilizada como pré-requisito para o abate medida via ultra-som foi de 3,0 mm (exigência mínima dos frigoríficos em geral). No entanto, a espessura de gordura encontrada foi de 2,25 a 2,50 mm (abaixo do limite inferior pretendido). Considerando que a pastagem não apresentava mais capacidade de suporte, e os animais apresentaram o mínimo preconizado de 3,0 mm, quando medido pelo ultra-som, os mesmos foram abatidos. Entretanto, a medida do aparelho de ultrasonografia não tem confiabilidade de 100% (SUGUISAWA et al., 2006)

e as espessuras de gordura reais ficaram abaixo das avaliadas pelo ultra-som. Além do erro inerente do aparelho, a retirada do couro pode ter afetado a medida de espessura de gordura na carcaça, uma vez que esse tecido pode ter ficado aderido ao mesmo (ANDRIGHETTO et al., 2009).

Houve diferença ($P < 0,05$) entre os diferentes tratamentos na fase de terminação quanto à conformação de carcaça. As conformações das carcaças foram consideradas boas (10 a 12 pontos), sendo que os animais que receberam suplementação energética apresentaram o melhor resultado, atribuído ao maior peso de abate (Tabela 1). Segundo Müller (1987), em carcaça de mesmo comprimento e acabamento semelhante, as de maior peso apresentam melhor conformação.

Mesmo não apresentando valores significativos, observa-se que os animais mantidos em pastagem de aveia com suplementação energética apresentaram comprimento de carcaça intermediário, porém apresentaram melhor espessura de coxão e perímetro de braço, demonstrando maior hipertrofia muscular (Tabela 2). Outra característica que expressa a musculosidade da carcaça é a espessura de coxão, e no presente trabalho, os resultados para esta variável foram similares entre os animais dos diferentes tratamentos (Tabela 2).

Tabela 2. Médias e erros-padrão (EPM) das medidas métricas das carcaças de novilhos terminados em pastagem de aveia branca, pastagem de aveia consorciada com leguminosa ou aveia + suplementação energética.

Características	Tratamento			Valor P	EPM
	Aveia	Aveia + Ervilhaca	Aveia + Suplementação		
Comprimento carcaça, cm	132,00	133,33	132,50	0,8200	1,18
Espessura coxão, cm	25,67	25,67	26,00	0,9181	0,61
Perímetro braço, cm	35,00	35,00	35,33	0,8539	0,44
Comprimento braço, cm	44,17	45,33	42,50	0,0918	0,84
Comprimento perna, cm	73,83	75,00	73,00	0,3637	0,94

Fonte: Elaboração dos autores.

Devido os animais possuírem o mesmo padrão genético e idades semelhantes no momento do abate, não houve diferença significativa ($P>0,05$) nas medidas de espessura de braço, comprimento de carcaça, comprimento de braço e comprimento de perna. Mesmo o peso de abate sendo maior em animais mantidos em pastagem de aveia com suplementação, não houve diferença significativa nas medidas métricas, devido à maior conformação nas carcaças desses animais. Segundo Müller (1987), o comprimento da carcaça é uma medida de crescimento ósseo e apresenta alta correlação com o peso de carcaça e o peso dos cortes de maior valor comercial. Esta alta correlação também ocorre entre o comprimento de perna e a quantidade de carne desossada, pois pernas mais compridas resultam em

mais quilogramas de carne (CROSS; CARPENTER; SMITH, 1973). No presente estudo, houve correlação positiva entre comprimento de carcaça com traseiro + costilhar ($r=0,58$; $P=0,0113$) e peso de carcaça fria ($r=0,60$; $P=0,0081$) e entre comprimento de perna com traseiro + costilhar ($r=0,41$; $P=0,0839$).

A área de olho-de-lombo não apresentou diferença significativa (Tabela 3). A área de olho-de-lombo, utilizado em conjunto com outros parâmetros auxilia na avaliação do rendimento de cortes desossados da carcaça (MÜLLER, 1987), apresentando em alguns trabalhos alta correlação a quantidade total de músculo na carcaça. No presente trabalho não apresentou correlação entre a área de olho de lombo com quantidade de músculo ($r=0,15$; $P=0,5482$).

Tabela 3. Médias e erros-padrão (EPM) de cortes comerciais e composição física das carcaças de novilhos terminados em pastagem de aveia branca, pastagem de aveia consorciada com leguminosa ou pastagem de aveia + suplementação energética.

Características	Tratamento			Valor P	EPM
	Aveia	Aveia + Ervilhaca	Aveia + Suplementação		
Área de olho-de-lombo, cm	60,73	62,98	64,65	0,6704	6,06
Traseiro + costilhar, kg	149,10 ^{ab}	145,18 ^b	158,20 ^a	0,0296	3,11
Dianteiro, kg	79,72	82,97	86,01	0,1507	1,92
Traseiro + costilhar, %	65,12	63,58	64,72	0,3264	0,76
Dianteiro, %	34,88	36,42	35,28	0,3264	0,76
Osso, kg	34,21	35,28	37,87	0,3166	1,59
Músculo, kg	155,57	153,98	163,70	0,0807	2,91
Gordura, kg	40,25	39,71	43,45	0,5251	2,36
Osso, %	14,98	15,44	15,49	0,6905	0,49
Músculo, %	68,10	67,55	67,03	0,5606	0,59
Gordura, %	17,45	17,38	17,81	0,9546	1,04
Relação músculo:osso	4,60	4,38	4,33	0,4070	0,12
Relação porção comestível:osso	5,85	5,53	5,43	0,6315	0,21

Médias seguidas por letras diferentes, na mesma linha, diferem entre si pelo teste de Tukey ($P<0,05$).

Fonte: Elaboração dos autores.

Verifica-se que o peso de traseiro + costilhar foi superior nos animais mantidos em pastagem de aveia com suplementação, porém não diferiu daqueles mantidos em pastagem de aveia consorciado com

ervilhaca. O peso de traseiro + costilhar foi melhor nos animais mantidos em pastagem de aveia + suplementação energética por apresentarem maior peso de abate, uma vez que ao expressar de maneira

relativa (kg/100 kg de peso vivo), essa diferença deixou de existir.

O peso e a porcentagem de dianteiro não diferiram ($P>0,05$) entre os animais mantidos nos diferentes tratamentos. De acordo com Di Marco (1994), não são frequentes as variações nas porções relativas dos cortes comerciais em animais contemporâneos da mesma raça e com a mesma condição sexual, exceto quando existem diferenças marcantes no grau de acabamento dos animais, o que não foi o caso do presente trabalho.

Não houve diferenças significativas ($P>0,05$) na composição física das carcaças. Segundo Berg e Butterfield (1976) o crescimento do tecido ósseo é maior em idade mais precoce, enquanto o tecido adiposo tem crescimento em idade mais tardia do que o tecido muscular, que apresenta desenvolvimento intermediário. Já Owens et al. (1995) relataram que a idade, a condição fisiológica, a condição sexual, o estágio de maturidade, o peso corporal, o nível nutricional, a raça, o estado hormonal e as condições ambientais são os principais fatores que influenciam

a taxa de crescimento e a composição física da carcaça. No presente trabalho não houve influência destes fatores na composição física da carcaça.

Um aspecto importante na verificação da qualidade das carcaças é a determinação da relação da porção comestível com quantidade de ossos, observadas pelas proporções músculo:osso e músculo + gordura:osso. Não se verificou diferença significativas para relação músculo:osso, nem para relação porção comestível:osso.

A cor é um fator importante para a comercialização, pois carnes mais claras estão associadas a animais mais jovens e são mais aceitos, já carne com coloração mais escura são rejeitadas no momento da escolha pelo consumidor (KUSS et al., 2010). A cor da carne está associada à idade e ao exercício físico dos animais (DI MARCO; BARCELLOS; COSTA, 2007). Neste estudo os resultados foram semelhantes entre as carnes proveniente dos animais dos diferentes tratamentos ficando entre vermelha e vermelha levemente escura (Tabela 4), devido à semelhança nos fatores idade e exercício físico dos animais avaliados.

Tabela 4. Médias e erros-padrão (EPM) das características de qualidade da carne de novilhos terminados em pastagem de aveia branca, pastagem de aveia consorciada com leguminosa ou pastagem de aveia + suplementação energética.

Características	Tratamento			Valor P	EPM
	Aveia	Aveia + Ervilhaca	Aveia + Suplementação		
Cor ¹	3,65	3,48	3,43	0,4199	0,12
Textura ²	3,63	3,58	3,45	0,1967	0,07
Marmoreio ³	4,67	4,33	5,17	0,5181	0,50
Maciez ⁴	6,53 ^b	7,42 ^{ab}	7,58 ^a	0,0368	0,27
Shear, kgF	6,32 ^b	4,73 ^{ab}	4,50 ^a	0,0975	0,59
Palatabilidade ⁵	6,48	6,70	6,88	0,1534	0,13
Suculência ⁶	5,93	6,10	6,43	0,2315	0,19
Quebra de desc., %	6,09	6,82	7,03	0,8735	1,25
Quebra no coz., %	26,33	25,46	24,41	0,4953	1,11

Médias seguidas por letras diferentes, na mesma linha, diferem entre si pelo teste de Tukey ($P<0,05$)

¹ 3 = vermelho levemente escura; 4 = vermelho; 5 = vermelho vivo

² 3 = levemente grosseira; 4 = fina; 5 = muito fina

³ 4 = tipo leve menos; 5 = tipo leve; 6 = tipo leve mais; 7 = tipo pequeno menos

⁴ 1 = extremamente desagradável; 3 = desagradável; 5 = sem sabor; 7 = saborosa; 9 = extremamente saborosa

⁵ 1 = extremamente dura; 3 = dura; 5 = média; 7 = macia; 9 = extremamente macia

⁶ 1 = extremamente seca; 3 = seca; 5 = média; 7 = suculenta; 9 = extremamente suculenta.

Fonte: Elaboração dos autores.

A textura da carne foi similar entre os animais dos diferentes tratamentos, sendo classificada como levemente grosseira a fina. Na avaliação subjetiva da quantidade de gordura intramuscular não houve diferença entre os animais dos diferentes tratamentos. Esta similaridade da gordura de marmorização da carne já era esperada, uma vez que também foi semelhante o valor de gordura subcutânea. Quanto maior a deposição de gordura subcutânea, maior é a deposição de gordura intramuscular (DI MARCO; BARCELLOS; COSTA, 2007).

No painel de degustadores, verificou-se que os animais mantidos em pastagem de aveia e recebendo suplementação energética apresentaram carne mais macia (7,58 pontos), quando comparado com a carne dos animais mantidos em pastagem de aveia (6,53 pontos). Já a carne dos animais mantidos em pastagem de aveia consorciado com ervilhaca apresentou valor intermediário (7,42 pontos), mostrando que a utilização do consórcio de gramíneas e leguminosas de clima temperado pode ser um grande aliado na produção de carne de qualidade, principalmente em épocas de escassez de grãos. Este resultado foi confirmado pela menor força de cisalhamento ($4,50 \text{ kgF/cm}^2$) realizado pelo aparelho Warner Blatzer Shear, ao se avaliar a maciez da carne. Existem vários fatores que pode interferir na maciez da carne, como a idade dos animais, genética, manejo alimentar, condição sexual, manejo pré abate e pós abate, entre outros.

Outras duas características sensoriais, a palatabilidade e a suculência, não apresentaram diferenças ($P>0,05$) entre as carnes dos animais dos diferentes tratamentos. A suculência está diretamente relacionada com a gordura de marmoreio, cujos valores no presente trabalho foram baixos e não significativos entre tratamentos. Neste trabalho não houve correlação significativa ($r=0,09$; $P=0,7170$) entre suculência e gordura de marmoreio. No entanto, houve correlação significativa entre suculência e palatabilidade ($r=0,58$; $P=0,0106$). Vaz et al. (2007) afirmaram que a suculência está relacionada à menor perda de líquidos da carcaça

após o abate e durante o armazenamento da carne e que a palatabilidade pode variar de acordo com os sistemas de terminação. Neste estudo a suculência não se correlacionou com a quebra ao descongelamento ($r=0,18$; $P=0,4510$).

A quebra ao descongelamento e no cozimento foi similar ($P>0,05$) entre os tratamentos. As perdas de peso durante o descongelamento e cocção podem ser alteradas por fatores relacionados ao resfriamento das carcaças na indústria ou pela ocorrência de maior nível de estresse pré-abate (RESTLE; VAZ, 1997). Os bovinos deste experimento foram abatidos em condições parecidas de acabamento e o resfriamento foi o mesmo para todas as carcaças, não interferindo nos resultados.

Conclusão

Animais mantidos em pastagem de aveia branca com suplementação a base de milho apresentam melhor qualidade de carcaça e carne mais macia do que os animais mantidos exclusivamente em pastagem de aveia branca. Os animais terminados em pastagem de aveia branca consorciada com ervilhaca apresentam qualidade de carcaça intermediária, demonstrando ser uma importante alternativa de manejo na terminação de novilhos quando o preço do grão de milho for elevado.

Agradecimentos

Ao CNPq, pelo suporte financeiro deste projeto e à Empresa de Sementes Souilljee pelo fornecimento da semente de ervilhaca.

Referências

ANDRIGHETTO, C.; JORGE, A. M.; CERVIERI, R. C.; CUCKI, T. O.; RODRIGUES, E.; ARRIGONI, M. B. Relação entre medidas ultrassônicas e da carcaça de bubalinos Murrah abatidos em diferentes períodos de confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 38, n. 9, p. 1762-1768, 2009.

- BARCELLOS, A. O.; RAMOS, A. K. B.; VILELA, L.; MARTHA JUNIOR, G. B. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 37, p. 51-67, 2008. Suplemento Especial.
- BERG, R. T.; BUTTERFIELD, R. M. *New concepts of cattle growth*. Sydney: Sydney University Press, 1976. 240 p.
- CAÑAS, C. R.; GASTÓ, C. J. Costo de cosecha y eficiencia de producción em ecosistemas ganaderos. *Ciencia e Investigación Agrária*, Santiago, v. 1, n. 4, p. 179-185, 1974.
- COSTA, E. C.; RESTLE, J.; VAZ, F. N.; ALVES FILHO, D. C.; BERNARDES, R. A. L. C.; KUSS, F. Características da carcaça de novilhos red angus superprecoce abatidos com diferentes pesos. *Revista Brasileiro de Zootecnia*, Viçosa, v. 31, n. 1, p. 119-128, 2002.
- CROSS, H. R.; CARPENTER, Z. L.; SMITH, G. C. Equations for estimating boneless retail cut yields from beef carcass. *Journal of Animal Science*, Champaign, v. 37, n. 2, p. 1267-1272, 1973.
- DI MARCO, O. N. *Crecimiento y respuesta animal*. Balcarce: Asociación Argentina de Producción Animal, 1994. 129 p.
- DI MARCO, O. N.; BARCELLOS, O. J.; COSTA, E. C. *Crecimiento de bovinos de corte*. Porto Alegre: UFRGS, 2007. 276 p.
- FEIJÓ, G. L. D.; EUCLIDES FILHO, K.; EUCLIDES, V. P. B.; FIGUEIREDO, G. R. Avaliação das carcaças de novilhos F1 Angus-Nelore em pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 30, n. 3, p. 1015-1020, 2001. Suplemento 1.
- GRISE, M. M.; CECATO, U.; MORAES, A.; FACCIO, P. C. C.; JOBIM, C. C.; RODRIGUES, M. R. Avaliação do desempenho animal e do pasto na mistura Aveia IAPAR 61 (*Avena strigosa* Schreb) e Ervilha Forrageira (*Pisum arvense* L.) manejada em diferentes alturas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 31, n. 3, p. 1085-1091, 2002.
- HANKINS, O. G.; HOWE, P. E. *Estimation of the composition of beef carcasses and cuts*. [S.l.: s.n], 1946. 20 p. (Technical Bulletin, 926).
- HOLTON, P.; WILLIAMS, S. E.; BAKER, J. F.; PRINGLE, T. D. Comparison of palatability and carcass traits of steers from large and medium frame Angus and Limousin sires fed for 120, 140 and 160 days. *Animal and Dairy Science*, Annual Report, p. 75-80, 1995.
- KUSS, F.; LÓPEZ, J.; RESTLE, J.; BARCELLOS, J. O. J.; MOLETTA, J. L.; PAULA-LEITE, M. C. Qualidade da carne de novilhos terminados em confinamento e abatidos aos 16 ou 26 meses de idade. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 39, n. 4, p. 924-931, 2010.
- LOPES, M. L. T.; CARVALHO, P. C. F.; ANGHINONI, I.; SANTOS, D. T.; KUSS, F.; FREITAS, F. K.; FLORES, J. P. C. Sistema de integração lavoura-pecuária: desempenho e qualidade da carcaça de novilhos superprecoce terminados em pastagem de aveia e azevém manejada sob diferentes alturas. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 38, n. 1, p. 178-184, 2008.
- LOWMAN, B. G.; SCOTT, N.; SOMERVILLE, S. *Condition scoring beef cattle*. Edinburgh: East of Scotland College of Agriculture, 1973. 8 p.
- MOTT, G. O.; LUCAS, H. L. The design conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6., 1952, Pennsylvania. *Proceedings...* Pennsylvania: State College Press, 1952. p. 1380-1395.
- MÜLLER, L. *Normas para avaliação de carcaças e concurso de novilhos*. 2. ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1987. 31 p.
- MÜLLER, L. Técnicas para determinar La composición de la canal. In: _____. *Memoria de la asociación latinoamericana de producción animal*. Guadalajara: ALPA, 1973. p. 75.
- 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. 6, p. 3152-3172, 1995.
- PRADO, I. N.; MOREIRA, F. B.; CECATO, U.; WADA, F. Y.; OLIVEIRA, E.; REGO, F. C. A. Sistemas para crescimento e terminação de bovinos de corte a pasto: avaliação do desempenho animal e características da forragem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 32, n. 4, p. 955-965, 2003.
- QUADROS, F. L. F.; MARASCHIN, G. E. Desempenho animal em misturas de espécies forrageiras de estação fria. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 22, n. 5, p. 535-541, 1987.
- RESTLE, J.; ROSO, C.; OLIVEIRA, A. N.; ALVES FILHO, D. C.; PASCOAL, L. L.; ROSA, J. R. P. Suplementação energética para vacas de descarte de diferentes idades em terminação em pastagem cultivada de estação fria sob pastejo horário. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 29, n. 4, p. 1216-1222, 2000.

- RESTLE, J.; VAZ, F. N. Aspectos quantitativos da carcaça de machos Hereford, inteiros ou castrados, abatidos aos quatorze meses. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 32, n. 10, p. 1091-1095, 1997.
- RESTLE, J.; VAZ, F. N.; PASCOAL, L. L.; SENNA, D. B.; VAZ, R. Z.; FEIJÓ, G. L. D. Efeito do desmame precoce na carcaça de novilhos terminados em pastagem e abatidos aos 24 meses. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 34, n. 11, p. 2129-2136, 1999.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE - SAS Institute. SAS/STAT[®]. User's guide: statistics, version 8.1. 4. ed., v. 2, Cary: SAS Institute, 2000.
- SUGUISAWA, L.; MATTOS, W. R. S.; SOUZA, A. A.; SILVEIRA, A. C.; OLIVEIRA, H. N.; ARRIGONI, M. B.; BURINI, D. C. M. Ultra-sonografia para predição da composição da carcaça de bovinos jovens. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 35, n. 1, p. 177-185, 2006.
- VAZ, F. N.; RESTLE, J.; PÁDUA, J. T.; NEUMANN, M.; ARBOITTE, M. Z. Qualidade da carcaça e da carne de novilhos abatidos com peso similares, terminados em diferentes sistemas de alimentação. *Ciência Animal Brasileira*, Goiânia, v. 8, n. 1, p. 31-40, 2007.

