



Características da carcaça e da carne de novilhos superjovens da raça Devon terminados em diferentes sistemas de alimentação¹

Luís Fernando Glasenapp de Menezes², João Restle³, Ivan Luiz Brondani³, Magali Floriano da Silveira⁴, Leandro da Silva Freitas⁴, Luiz Ângelo Damian Pizzuti⁵

¹ Projeto financiado pelo CNPq.

² Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos.

³ Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UFSM. Bolsista CNPq.

⁴ Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Bolsista CAPES.

⁵ Curso de graduação em Zootecnia – UFSM – Bolsista FAPERGS.

RESUMO - Avaliaram-se as características de carcaça e da carne de novilhos Devon terminados em confinamento, em pastagem temperada (pastagem de azevém - *Lolium multiflorum* Lam) ou em pastagem tropical (milheto, *Pennisetum americanum* (L.) Leeke + capim-papuã, *Bracharia plantaginea*). No início da terminação, os novilhos apresentaram em média 320 kg e 15 meses de idade. Os animais em confinamento foram alimentados com relação volumoso:concentrado de 60:40 e abatidos com pesos semelhantes, de 388,3; 391,5 e 375,8 kg, respectivamente. A terminação em pastagem tropical elevou a idade ao abate de 17 para 19 meses, como resultado do menor ganho de peso médio diário observado em relação ao confinamento e à pastagem temperada. O sistema de alimentação não influenciou os pesos de carcaça quente e fria, nem seus rendimentos, mesmo que as carcaças dos animais terminados em pastagem tropical tenham apresentado maior quebra ao resfriamento em comparação aos da pastagem temperada. A espessura de gordura subcutânea e a conformação nos animais terminados em pastagem temperada foram maiores que naqueles terminados em pastagem tropical, enquanto os animais terminados em confinamento mantiveram-se em posição intermediária. Animais terminados em pastagem tropical apresentaram carcaças com maior porcentagem de ossos e menor porção comestível/osso. Os animais terminados em pastagem temperada apresentaram carcaças com maior espessura de coxão em relação àqueles do confinamento. A carne dos animais terminados em pastagem temperada foi mais escura, apresentou maior força ao cisalhamento e textura mais grosseira, com menor maciez, avaliada pelo painel de degustadores, em comparação à carne daqueles terminados em confinamento ou em pastagem tropical. Animais terminados em pastagem tropical apresentam carne menos palatável que a de animais terminados em confinamento.

Palavras-chave: azevém, confinamento, maciez, milheto, pastagem

Carcass and meat characteristics from young Devon steers finished in different feeding systems

ABSTRACT - The carcass and meat characteristics were assessed of Devon steers finished in feedlot (CONF), temperate pasture (ryegrass pasture - *Lolium multiflorum* Lam -PTEM), or tropical pasture (association of millet pasture - *Pennisetum americanum* (L.) Leeke and Alexander grass - *Bracharia plantaginea* - PTRO). At the beginning of finishing the average weight of the steers was 320 kg and the age was 15 months. The animals in feedlot were fed feeds with 60:40 roughage:concentrate and slaughtered with similar weights of 388.3; 391.5 and 375.8, respectively. Finishing on tropical pasture increased the slaughter age from 17 to 19 months, due to lower average daily weight gain compared to the feedlot and the temperate pasture. The feeding system did not influence the hot and cold carcass weight, nor the hot and cold carcass dressing percentage, even though the carcasses of the animals finished on tropical pasture showed greater chilling loss compared to the temperate pastures. Subcutaneous fat thickness and carcass conformation were higher for the animals finished on temperate pastures than those finished on temperate pasture, while the animals finished in feedlot maintained an intermediary position. The animals finished on tropical pasture presented carcasses with higher bone percentage and lower muscle plus fat/bone ratio. The animals finished on temperate pasture presented carcasses with greater cushion thickness compared to the animals in feedlot. Meat from the animals finished on temperate pasture was darker, had a coarser texture, higher shear force and lower tenderness assessed by a panel of tasters compared to meat from animals finished in feedlot or on tropical pasture. Animals finished on tropical pasture present less palatable meat compared to animals finished in feedlot.

Key Words: feedlot, millet, pasture, ryegrass, tenderness

Introdução

Segundo o Anualpec (2006), 26% da comercialização mundial de carne bovina é oriunda do Brasil. No entanto, o Brasil lidera as exportações em quantidade, enquanto a Austrália é o maior exportador em valor. Isto se deve, ainda, à falta de qualidade do produto, tanto de carcaça como na constância dos produtos ofertados. Se o produto exportado carece de maior qualidade, a carne oferecida ao mercado interno tem sérios problemas. Os consumidores do mercado interno têm, geralmente, acesso à carne originária de animais abatidos com idade avançada e têm consequentemente produto de baixa qualidade (Restle et al., 1999).

Em 2006, foram abatidos no Brasil mais de 40 milhões de bovinos: pouco mais de 2 milhões foram terminados em confinamento e em torno de 870 mil exclusivamente em pastagem cultivada de inverno, enquanto a grande maioria (quase 35 milhões de cabeças) foi terminada em pastagens tropicais (Anualpec, 2006). Mader et al. (1991) ressaltaram que a fonte de volumoso usada afeta consideravelmente o desempenho e as características de carcaça dos animais, em virtude da interação entre o volumoso e a fonte de energia principal da dieta. Nos confinamentos brasileiros, o volumoso é a fração de maior participação na dieta e algumas vezes a principal fonte de energia (Vaz et al., 2007).

Em confinamento, a cana-de-açúcar é uma das principais fontes de volumoso, por sua alta produção de matéria seca por unidade de área, representando uma boa alternativa de volumoso para os meses de inverno (Brondani et al., 2006). Do mesmo modo, a silagem de milho tem sido largamente utilizada. Vaz & Restle (2005) verificaram menor peso de abate, peso e comprimento de carcaça e porcentagem de gordura na carcaça de novilhos que receberam cana-de-açúcar como volumoso em comparação aos que receberam silagem de milho.

Além do confinamento, a terminação dos animais pode ser realizada em pastagens temperadas (bastante comum na Região Sul do Brasil) ou tropicais (difundida em todo o território nacional). Entre as espécies forrageiras utilizadas no Sul do País, destacam-se o milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) no verão e a mistura de aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam) no período de inverno/primavera (Santos et al., 2005). Essas gramíneas são anuais e sua implantação nas propriedades rurais normalmente ocorre na mesma área, em épocas distintas.

Por outro lado, no restante do Brasil, predominam as forrageiras de clima tropical. Macedo et al. (2001) observaram em novilhos Nelore carcaças com maior rendimento e grau

de acabamento e carne mais macia quando os animais foram terminados em confinamento.

Objetivou-se avaliar as características de carcaça e da carne de novilhos superjovens Devon terminados em confinamento, em pastagem temperada ou em pastagem tropical.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Bovinocultura de Corte da Universidade Federal de Santa Maria.

O clima da região é classificado como Cfa, subtropical úmido.

O experimento foi dividido em duas fases. Na primeira fase, foram utilizados nove animais da raça Devon, oriundos de monta tradicional (novembro a fevereiro), que ao início do experimento apresentavam 320 kg e 15 meses de idade. Quatro desses animais foram terminados em confinamento e cinco em pastagem tropical, com associação de milheto, *Pennisetum americanum* (L.) e capim-papuã (*Brachiaria plantaginea*). Na segunda fase, foram utilizados oito animais de mesma procedência, raça, peso e idade dos animais da primeira fase, porém oriundos de monta de outono (abril e maio). Essa diferenciação foi necessária para que os animais terminados no inverno apresentassem a mesma idade inicial daqueles terminados no verão. Do grupo de monta de outono, quatro animais foram terminados em confinamento e quatro em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam). Foi realizada análise de variância entre as duas fases de confinamento (verão e inverno) e, como não foram observadas diferenças, os dados foram agrupados em apenas um tratamento.

Os animais terminados em pastagem de milheto permaneceram em área de 3 ha, mantendo sempre oferta de lâminas foliares com base na matéria seca (MS) equivalente a 10% do peso vivo (PV). Os novilhos terminados em pastagem de azevém permaneceram em área de 2 ha, mantendo oferta similar à da pastagem de milheto. O sistema de pastejo empregado foi o contínuo com lotação variável utilizando a técnica *put and take*, descrita por Mott & Lucas (1952). A massa de forragem foi estipulada pela técnica de dupla amostragem (Wilm et al., 1944). Por ocasião das avaliações, foram realizadas simulações do material consumido para determinação da composição bromatológica.

Os animais terminados exclusivamente em pastagem receberam como suplemento mineral cloreto de sódio à vontade. Os animais terminados em confinamento, tanto no verão como no inverno, receberam dieta (Tabela 1) com

Tabela 1 - Composição bromatológica das dietas experimentais

Componente	Matéria seca	Proteína bruta	Fibra em detergente neutro	Energia digestível (Mcal/kg MS)
Silagem de milho	26,33	9,18	47,53	2,80
Concentrado	88,39	11,33	15,31	3,53
Pastagem temperada ¹	17,37	22,70	32,95	3,00
Pastagem tropical ²	29,90	9,63	52,83	2,87

¹ Simulação de pastejo de pastagem de azevém.

² Simulação de pastejo de pastagem com consorciação de milho e capim-papua.

relação volumoso:concentrado de 60:40 (base na matéria seca), com o volumoso constituído de silagem de milho e o concentrado à base de farelo de trigo (50%), grão de milho (45%), calcário calcítico (3%), cloreto de sódio (2%) e ionóforo (monensina sódica) (50 g/100 kg de ração). A dieta foi calculada segundo o NRC (1996), para que os animais atingissem ganho de peso médio diário (GMD) de 1,200 kg.

A cada 21 dias os animais foram pesados após jejum de líquidos e sólidos de 14 horas. O período de terminação variou conforme o sistema de alimentação, de modo que os animais terminados em confinamento levaram 47 dias, os da pastagem temperada 75 dias e os da pastagem tropical 100 dias para atingirem o peso pré-estipulado. Essa variação foi ocasionada pelas diferenças nos ganhos médios diários (1,410; 1,200 e 0,666 kg, respectivamente).

Os animais foram alimentados até atingirem peso vivo de abate pré-estipulado (380 kg). Antes do embarque para o frigorífico, foram submetidos a um jejum de sólidos e líquidos de 12 horas e pesados para obtenção do peso de abate.

O abate seguiu o fluxo normal do frigorífico. Após o abate, as carcaças foram identificadas, pesadas e alojadas em câmara fria, onde permaneceram por 24 horas a 0°C. Após este período, foram novamente pesadas e, seguindo a metodologia descrita por Müller (1987), e avaliadas quanto à conformação da carcaça.

A metade esquerda da carcaça foi separada nos cortes comerciais primários: dianteiro, costilhar (ponta-de-agulha) e serrote (traseiro especial). Cada peça foi pesada, para posterior cálculo de sua porcentagem em relação à carcaça inteira e, na meia-carcaça direita, foram mensurados, segundo Müller (1987), os comprimentos de carcaça, de perna e de braço, a espessura de coxão e o perímetro de braço. Entre a 12ª e a 13ª costela, realizou-se um corte horizontal visando expor o músculo *Longissimus dorsi*, para traçar o seu contorno em papel-vegetal, e a área da figura posteriormente determinada em mesa digitalizadora. No mesmo local, foi medida a espessura de gordura subcutânea, obtida pela média de três observações, e foram realizadas as avaliações subjetivas de marmoreio, cor e textura da carne.

Para determinar as porcentagens de músculo, gordura e osso, seguiu-se a metodologia descrita por Hankins & Howe (1946), adaptada por Müller (1973), sendo que a porção do músculo *Longissimus dorsi*, extraída dessas determinações, foi identificada, embalada e imediatamente congelada para posterior determinação das características sensoriais.

Em laboratório, extraíram-se do músculo, congelado, duas fatias de 2,5 cm de espessura, perpendicularmente ao comprimento do músculo, as quais foram utilizadas para avaliação das características sensoriais (fatia A), da quebra ao descongelamento, da quebra à cocção e da resistência das fibras ao corte (fatia B). As características sensoriais da carne foram avaliadas segundo Müller (1987). Para cálculo das perdas ao descongelamento e à cocção, foi realizada a pesagem da fatia B, ainda congelada, depois de descongelada e após o cozimento, que aconteceu até que a temperatura interna da fatia atingisse 70°C. A pesagem após o cozimento foi realizada com a amostra em temperatura ambiente. Após o cozimento e a pesagem da fatia B, foram extraídas três amostras de feixes de fibras (circulares) com 1 cm² de área, as quais foram cortadas perpendicularmente à fibra, utilizando-se o aparelho Warner-Bratzler Shear. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com três tratamentos e número diferente de repetições (9 para o confinamento, 5 para a pastagem tropical e quatro para pastagem temperada). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste 't', pelo pacote estatístico SAS (2000). Realizou-se também o estudo de correlação entre as variáveis dependentes por meio do cálculo dos coeficientes de correlação de Pearson.

Resultados e Discussão

Os animais terminados em confinamento, em pastagem temperada e em pastagem tropical foram abatidos, respectivamente, com peso vivo real de 388,3; 386,7 e 375,8 kg (P>0,05) (Tabela 2). O período de terminação diferiu entre os sistemas de alimentação, uma vez que os animais

Tabela 2 - Características da carcaça de novilhos da raça Devon terminados em diferentes sistemas de alimentação

	Sistema de alimentação		
	Confinamento	Pastagem temperada ¹	Pastagem tropical ²
Peso de abate, kg	388,3 ± 9,2	386,7 ± 15,1	375,8 ± 11,7
Peso de carcaça quente, kg	205,2 ± 4,8	207,2 ± 6,5	200,2 ± 6,0
Rendimento de carcaça quente, %	52,93 ± 0,6	53,47 ± 1,0	53,26 ± 0,8
Peso de carcaça fria, kg	199,9 ± 4,5	203,0 ± 6,2	194,6 ± 5,7
Rendimento de carcaça fria, %	51,56 ± 0,6	51,87 ± 0,9	51,77 ± 0,7
Quebra ao resfriamento, %	2,59 ± 0,2AB	1,99 ± 0,4B	2,81 ± 0,3A

A, B - Letras diferentes, na linha, diferem ($P < 0,10$) pelo teste t.

¹ Pastagem de azevém.

² Pastagem da associação de milho e capim-papuã.

terminados em confinamento levaram 47 dias, os da pastagem temperada 75 dias e os da pastagem tropical 100 dias para atingirem o peso pré-estipulado, como resultado das diferenças no ganho médio diário (1,410; 1,200 e 0,666 kg, respectivamente).

Os pesos de carcaça quente e fria foram semelhantes entre os sistemas de alimentação, o que era esperado, uma vez que o peso de abate foi estipulado como pré-requisito para o abate. Além disso, o rendimento de carcaça não foi influenciado pelos tratamentos, o que contribuiu para a semelhança no peso de carcaça. Os animais dos três sistemas atingiram o peso de carcaça fria exigido (mínimo de 180 kg) para animais superjovens, pelos frigoríficos do Sul do País. Carcaças com baixo peso (entre 180 e 230 kg) são cada vez mais aceitas pelos açougues e supermercados, que associam pesos mais leves com animais mais jovens e carne de melhor qualidade (Restle et al., 1999). Esses resultados demonstram que a raça Devon tem potencial para a produção de animais jovens, com carcaças de qualidade.

O rendimento de carcaça não foi influenciado pelo tipo de alimentação, apesar de a pastagem tropical ter apresentado maior teor de fibra em detergente neutro (FDN) em relação aos demais tratamentos (Tabela 1). Segundo Wilson (1997), a reduzida digestibilidade, associada às características estruturais das gramíneas tropicais, determina lenta taxa de passagem da dieta e maior enchimento do trato gastrointestinal, afetando o rendimento de carcaça. Di Marco (1998) afirmou que deve ser esperado menor rendimento de carcaça em animais alimentados com volumosos mais fibrosos, mas ressaltou também que o nível de concentrado utilizado teria grande influência sobre essa característica, pelo seu efeito direto sobre o conteúdo do trato digestivo no momento da pesagem do animal ainda vivo, e que essa diferença tende a desaparecer com o avanço do tempo de jejum.

Vaz & Restle (2005) e Oliveira et al. (2009) também não observaram diferença no rendimento de carcaça, ao compararem dietas com diferentes teores de FDN (cana-de-açúcar e silagem de milho ou diferentes níveis de

concentrado, respectivamente). Restle et al. (2000a), no entanto, observaram que animais terminados em pastagem de aveia e azevém sob pastejo restrito a 4 horas diárias recebendo suplementação com concentrado apresentaram maior rendimento de carcaça em comparação a animais terminados em confinamento e atribuíram esse resultado à alta taxa de passagem. Os animais da pastagem temperada apresentaram menor conteúdo do trato gastrointestinal (41,21 kg vs 55,32 e 60,27 kg, para os animais da pastagem temperada, do confinamento e da pastagem tropical, respectivamente), o que confirma o observado por Restle et al. (2000a). Essa diferença, no entanto, não foi suficiente para influenciar o rendimento de carcaça. Por outro lado, Macedo et al. (2001) em pesquisa com novilhos Nelore, observaram que animais terminados em confinamento, com 40% de concentrado, apresentaram maior rendimento de carcaça quente (58,91 vs 56,36%) em relação aos terminados em pastagem tropical (capim-colômbio e *Brachiaria decumbens*).

As carcaças dos animais pastagem tropical apresentaram maior ($P < 0,10$) perda de peso durante o resfriamento em relação às pastagem temperada. Essa diferença deve-se, principalmente, pela menor ($P < 0,10$) cobertura de gordura das carcaças dos animais do pastagem tropical (Tabela 3). A quebra ao resfriamento reflete a perda de peso da carcaça durante o processo de resfriamento nas primeiras 24 horas após o abate. Segundo Müller (1987), a espessura de gordura de cobertura da carcaça reduz as perdas por desidratação durante o resfriamento. Vários estudos apontam para associação negativa entre quebra ao resfriamento da carcaça e espessura de gordura subcutânea (Müller, 1987; Galvão et al., 1991; Arboitte et al., 2004). Trabalhando com três sistemas alimentares distintos durante a terminação, Müller et al. (1994) observaram maior quebra ao resfriamento (2,87%) nos animais mantidos em pastagem nativa de baixa qualidade, em relação àqueles mantidos em pastagens cultivadas de melhor qualidade (2,00%), fator que os autores relacionaram ao menor grau de acabamento das carcaças obtido com pastagem nativa de baixa qualidade.

Tabela 3 - Características quantitativas da carcaça de novilhos da raça Devon em cada sistema de alimentação

	Sistema de alimentação		
	Confinamento	Pastagem temperada ¹	Pastagem tropical ²
Espessura de gordura, mm	4,31 ± 0,4AB	4,38 ± 0,5A	3,20 ± 0,5B
Gordura, kg	41,97 ± 3,3	45,23 ± 5,0	40,44 ± 4,2
Gordura, %	20,76 ± 1,3	22,20 ± 2,1	20,76 ± 1,7
Ossos, kg	29,90 ± 0,7	30,49 ± 1,0	30,41 ± 0,8
Ossos, %	14,95 ± 0,2B	15,02 ± 0,3AB	15,63 ± 0,2A
Músculo, kg	128,80 ± 2,2	127,87 ± 3,6	124,04 ± 2,8
Músculo, %	64,64 ± 1,3	63,07 ± 2,2	63,76 ± 1,7
Músculo/osso	4,32 ± 0,1	4,20 ± 0,1	4,08 ± 0,1
Porção comestível/osso	5,71 ± 0,1A	5,69 ± 0,1AB	5,42 ± 0,1B
Conformação, pontos*	8,88 ± 0,4	9,25 ± 0,6	8,00 ± 0,4
Área de olho-de-lombo, cm ²	53,84 ± 1,5	53,23 ± 2,0	55,28 ± 1,9
Espessura de coxão, cm	21,58 ± 0,7B	24,13 ± 1,0A	23,50 ± 0,9AB

A,B - Letras maiúsculas diferentes, na linha, diferem pelo teste 't' (P<0,10).

¹ Pastagem de azevém

² Pastagem da associação de milho e capim-papuã.

* Escala de 1 a 18 pontos, sendo 8 = regular, 9 = regular mais; 10 = boa menos.

Os animais terminados em pastagem temperada apresentaram 4,38 mm de espessura de gordura subcutânea (EG), valor superior (P<0,10) ao observado na carcaça dos animais terminados em pastagem tropical (3,20 mm), enquanto aqueles terminados em confinamento apresentaram valor intermediário (4,31 mm) (Tabela 3). Esperava-se que os animais terminados em confinamento apresentassem maior espessura de gordura subcutânea (EG), pelo maior aporte energético recebido. Gigli et al. (1994) estudaram animais alimentados com rações com dois níveis energéticos e concluíram que o maior nível energético aumentou o total de gordura na carcaça, assim como a gordura intermuscular e subcutânea. Restle et al. (2000a) observaram que o grau de acabamento nas carcaças dos animais terminados em confinamento foi maior que daqueles em pastagem temperada. No entanto, a semelhança no EGS entre os animais terminados em pastagem temperada e em confinamento deve-se ao elevado ganho de peso médio diário dos animais desses sistemas de alimentação (1,200 vs 1,410 kg/animal/dia, citados na mesma ordem), além disso, a energia digestível presente na simulação de pastejo da pastagem temperada (3,00 Mcal/kg de MS) ficou bem próxima à observada na dieta em confinamento (3,09 Mcal/kg de MS, Tabela 1).

O tempo de confinamento também pode afetar a espessura de gordura subcutânea. Pacheco et al. (2005) observaram maior espessura de gordura subcutânea para novilhos superjovens que permaneceram 142 dias em confinamento em comparação a novilhos jovens, confinados por 35 dias, mesmo abatidos com pesos semelhantes. Segundo o NRC (1996), a deposição de gordura nos animais depende, além do grupo genético, do peso vivo, do ganho de peso diário, da maturidade e da densidade energética da dieta.

A quantidade e a porcentagem de gordura na carcaça foram semelhantes entre os sistemas de terminação, com média de 42,55 kg e 21,24%. Vaz et al. (2007) não encontraram diferença na porcentagem de gordura na carcaça de novilhos Aberdeen Angus terminados em confinamento ou pastagem cultivada de inverno. Estes autores explicam uma pequena diferença numérica de 2,1%, favorável aos animais terminados em pastagem cultivada de inverno (azevém), pela influência da relação molar ácido acético:ácido propiônico, maior na dieta dos animais em pastejo de azevém. Macedo et al. (2001), trabalhando em pastagem tropical ou confinamento, também não encontraram diferença na participação de gordura na carcaça.

As quantidades absoluta e relativa do músculo não foram influenciadas pelo sistema de alimentação nem pela quantidade de osso. No entanto, animais terminados em pastagem tropical apresentaram maior (P<0,10) proporção de osso na carcaça. Müller & Primo (1986) enfatizaram que a boa alimentação é importante na redução da proporção de osso na carcaça. Esses autores observaram que os animais que receberam melhor nível alimentar apresentaram menor porcentagem de osso e relacionaram esse resultado ao menor desenvolvimento muscular dos animais que receberam alimentação de pior qualidade. Entretanto, neste estudo não foi observado baixo desenvolvimento muscular nos animais terminados em pastagem tropical. A melhor explicação para esta diferença pode ser o maior tempo que esses animais levaram para atingir o peso de abate, acarretando diferença na idade dos animais (19 vs 17 meses de idade dos demais).

A maior porcentagem de osso fez com que as carcaças dos animais terminados em pastagem tropical apresentassem menor relação porção comestível/osso em comparação aos

do confinamento. Com o custo cada vez mais elevado da carne bovina, essa menor relação porção comestível/osso é uma desvantagem para os frigoríficos.

Das características que expressam a musculabilidade da carcaça, apenas a espessura de coxão foi influenciada pelos tratamentos. Os animais terminados em pastagem tropical apresentaram maior espessura de coxão em relação aos do confinamento. Mesmo sem diferença significativa, os animais terminados em pastagem tropical apresentaram espessura de coxão 8,90% superior à daqueles terminados em confinamento, o que pode ser justificado pelo maior esforço dos animais terminados em pastagem para a busca do alimento. No entanto, esse exercício não foi suficiente para modificar a quantidade de músculo na carcaça.

Os sistemas de alimentação não influenciaram a conformação das carcaças. Os animais terminados em pastagem temperada apresentaram carcaças classificadas entre “regular mais” (9 pontos) e “boa menos” (10 pontos); os da terminação em pastagem tropical apresentaram carcaças classificadas como “regular” (8 pontos); e as carcaças dos animais do confinamento ficaram próximas à classificação “regular mais” (8,8 pontos).

Os frigoríficos costumam pagar bonificações no valor da carcaça por sua qualidade, considerando o peso, o grau de acabamento e a conformação da carcaça. Apenas os animais terminados em pastagem temperada apresentaram carcaças com certo grau de convexidade. Müller et al. (1994) verificaram que a conformação de carcaça de bubalinos foi similar entre os animais alimentados em diferentes sistemas de alimentação, com valor de 9,0; 8,5 e 8,5 pontos, respectivamente, para a terminação em pastagem cultivada de inverno, campo nativo ou pastejo de duas horas em pastagem cultivada de inverno e o restante do tempo permanecendo em campo nativo.

A área de *Longissimus dorsi*, que é o meio mais utilizado pelos pesquisadores para medir objetivamente a musculabilidade da carcaça, foi semelhante ($P>0,10$) entre os sistemas de alimentação. Berg & Butterfield (1976) comentaram que, em animais contemporâneos da mesma raça, não são esperadas diferenças significativas na área de *Longissimus dorsi*. Macedo et al. (2001) observaram que animais terminados em pastagem tropical apresentaram maior área de *Longissimus* ($67,13 \text{ cm}^2$) em relação aos alimentados em confinamento ($63,14 \text{ cm}^2$). Entretanto, esses autores atribuíram essa diferença ao maior peso de abate dos animais terminados a pasto, o que não ocorreu neste estudo.

As medidas da carcaça não foram influenciadas pelo sistema de alimentação (Tabela 4). A similaridade dessas características se deve à semelhança dos pesos de abate e de carcaça, uma vez que a correlação foi positiva entre essas características. Vaz & Restle (2005) observaram maior comprimento de carcaça (125,0 cm) e perímetro de braço (36,0 cm) para os animais que receberam silagem de milho do que naqueles que consumiram cana-de-açúcar (122,0 e 34,1 cm). Müller et al. (1994) verificaram que o comprimento de carcaça foi o mesmo para bubalinos terminados em três diferentes sistemas alimentares, fato observado também para o comprimento de perna e de braço.

Não houve efeito do tipo de alimentação sobre os cortes primários. As carcaças apresentaram, em média, 76,38 kg e 38,34% de dianteiro, 25,87 kg e 12,98% de costilhar e 96,67 kg e 48,53% de traseiro (Tabela 4). Restle et al. (2000a) observaram superioridade na porcentagem de costilhar em novilhos terminados em confinamento comparados a novilhos terminados em pastagem temperada. Vaz & Restle (2001) afirmaram que as maiores participações de costilhar na carcaça estão relacionadas principalmente ao peso e grau de acabamento da carcaça, com maior

Tabela 4 - Medidas de desenvolvimento, peso e porcentagem dos cortes comerciais da carcaça de novilhos Devon em cada sistema de alimentação

	Sistema de alimentação		
	Confinamento	Pastagem temperada ¹	Pastagem tropical ²
Perímetro de braço, cm	32,56 ± 0,9	33,75 ± 1,3	30,70 ± 1,2
Comprimento de carcaça, cm	119,06 ± 1,0	119,25 ± 1,3	118,7 ± 1,2
Comprimento de perna, cm	64,06 ± 0,8	64,38 ± 1,1	63,80 ± 1,0
Comprimento de braço, cm	37,50 ± 0,7	38,00 ± 1,1	37,90 ± 0,8
Dianteiro, kg	76,25 ± 1,8	78,90 ± 2,9	74,00 ± 2,3
Dianteiro, %	38,16 ± 0,3	38,86 ± 0,5	38,01 ± 0,4
Costilhar, kg	25,68 ± 1,0	26,10 ± 1,3	25,84 ± 1,2
Costilhar, %	12,80 ± 0,3	12,87 ± 0,4	13,28 ± 0,4
Traseiro, kg	97,88 ± 2,4	98,90 ± 3,2	93,24 ± 3,0
Traseiro, %	48,99 ± 0,6	48,70 ± 0,8	47,91 ± 0,7

$P>0,10$.

¹ Pastagem de azevém.

² Pastagem da associação de milheto e capim-papuã.

quantidade de gordura nesta área. Neste estudo, a correlação entre o peso do costilhar e a espessura de gordura foi significativa ($r=0,59$; $P=0,01$), no entanto, a diferença na espessura de gordura (Tabela 3) não foi suficiente para influenciar no peso deste corte.

Os animais de raça Devon, caracterizados por ter a porção dianteira da carcaça desenvolvida, por sua utilização inicial como animal de tração, apresentaram porcentagem de dianteiro superior aos 36,65% observados por Costa et al. (2002a) em pesquisa com novilhos Red Angus; aos 36,7% observados por Vaz & Restle (2005) em novilhos Hereford; e aos 35,5% observados em novilhos Charolês por Menezes et al. (2005), porém bastante próximo aos 38,1% observados em novilhos Nelore por Menezes et al. (2005). Essa maior porcentagem de dianteiro faz com que o animal tenha menor participação proporcional de traseiro, onde se localiza a maioria dos cortes nobres. Costa et al. (2002a), em estudo com novilhos Red Angus, observaram 50,79%, Menezes et al. (2005) observaram novilhos Charolês com 52% de traseiro, Vaz & Restle (2005) constataram em novilhos Hereford, 49,35% de traseiro em média. Essas constatações indicam que a raça Devon deve continuar a passar por processos de seleção para melhorar a qualidade de carcaça.

A carne dos novilhos terminados em pastagem temperada apresentou coloração mais escura que a daqueles em confinamento (Tabela 5), característica que pode ser afetada por diferenças de idade e de exercício físico dos animais (Di Marco, 1994; Vaz & Restle, 1998). O teor de mioglobina deve ser mais alto e, conseqüentemente, a coloração mais escura em animais de maior atividade física (Berg & Butterfield, 1976). Vestergaard et al. (2000) encontraram maior proporção de fibras oxidativas e carne mais escura em touros alimentados em pastagem que em

confinamento, resultados semelhantes aos observados por Realini et al. (2004). Por outro lado, Vaz et al. (2007) não constataram diferença na cor e na textura da carne de novilhos Aberdeen Angus terminados em confinamento ou pastagem temperada e atribuíram esse resultado à pequena área de pastagem em que os animais se encontravam, a qual determinou pouco esforço físico para a colheita de forragem.

Considerando a idade dos animais, esperava-se carne com coloração menos escura. Costa et al. (2002b), trabalhando com novilhos Red Angus de mesma idade e peso de abate próximo (370 kg) ao deste estudo, observaram carne com coloração vermelho-brilhante (5,00 pontos). De acordo com Pardi et al. (1993), as variações na coloração da carne são decorrentes de problemas como estresse pré-abate ou de diferenças na condição sexual ou maturidade fisiológica de animais contemporâneos.

Os sistemas de alimentação não influenciaram o marmoreio da carne, como observado também por Vaz et al. (2007). As carnes provenientes de todos os sistemas apresentaram marmoreio classificado entre “leve” e “leve mais”, com exceção da carne dos animais terminados em pastagem temperada, que ficou classificada entre “leve menos” e “leve”. Valores próximos aos deste estudo foram relatados por Restle & Vaz (2003), que, em revisão, constataram que o grau de marmoreio médio de novilhos superjovens Hereford terminados em confinamento foi de 5,7 pontos; da raça Aberdeen Angus 4,6 pontos; e da raça Charolês 4,8 pontos.

A carne dos animais terminados em pastagem temperada foi 26,67% e 14,06% menos macia ($P<0,05$) que a daqueles terminados em confinamento e em pastagem tropical, respectivamente, quando medida pelo painel de degustadores (Tabela 5). Esses resultados foram confirmados pelo Shear e apresentaram correlação de -0,73

Tabela 5 - Características qualitativas e organolépticas da carne de novilhos Devon em cada sistema de alimentação

	Sistema de alimentação		
	Confinamento	Pastagem temperada ¹	Pastagem tropical ²
Cor, pontos*	3,75 ± 0,2a	2,75 ± 0,4b	3,20 ± 0,3ab
Textura, pontos**	4,25 ± 0,3	3,50 ± 0,4	4,20 ± 0,3
Marmoreio, pontos***	5,38 ± 0,9	4,50 ± 1,2	5,60 ± 1,1
Força de cisalhamento, kgF	1,92 ± 0,2a	3,57 ± 0,2b	2,28 ± 0,2a
Maciez, pontos****	8,25 ± 0,2a	6,99 ± 0,3b	7,95 ± 0,3a
Perda de líquidos ao descongelamento, %	9,24 ± 1,0ab	6,69 ± 1,2b	10,41 ± 1,1a
Perda de líquidos ao cozimento, %	16,90 ± 1,2	15,98 ± 1,6	18,56 ± 1,5
Suculência, pontos****	7,12 ± 0,1	6,88 ± 0,2	6,82 ± 0,1
Palatabilidade, pontos****	7,02 ± 0,1a	6,78 ± 0,2ab	6,42 ± 0,2b

a,b - Letras diferentes, na linha, diferem pelo teste 't' ($P<0,05$).

¹ Pastagem de azevém.

² Pastagem da associação de milho e capim-papuã.

* Escala de 1 a 5 pontos, sendo 1 = vermelho escuro e 5 = vermelho brilhante.

** Escala de 1 a 5 pontos, sendo 1 = muito grosseira e 5 = muito fina.

*** Escala de 1 a 18 pontos, sendo 6 = leve mais, 7 = pequeno menos e 8 = pequeno.

**** Escala de 1 a 9 pontos, sendo 1 = extremamente dura, sem sabor ou seca, 5 = médio e 9 = extremamente macia, extremamente saborosa ou extremamente suculenta.

($P=0,0021$) entre a forma subjetiva e objetiva de medir a maciez.

Restle et al. (2000b) e Vaz et al. (2007) não observaram diferença pelo painel de degustadores na maciez da carne de bovinos terminados em confinamento ou pastagem temperada, no entanto, constataram que a força de cisalhamento foi menor nos animais terminados em confinamento. Macedo et al. (2001) também observaram maior maciez (medida pelo Shear) na carne dos animais terminados em confinamento do que quando terminados em pastagem tropical. Vaz et al. (2007) justificaram esse resultado afirmando que a força de cisalhamento em carnes não maturadas é influenciada diretamente pelo teor de colágeno. Assim, presumiram maior conteúdo de colágeno na carne de animais mantidos em pastagem, o qual poderia sofrer influência da dieta ou do manejo durante a terminação. Outra possível explicação foi dada por Macedo et al. (2001), que atribuíram a menor força de cisalhamento na carne de animais terminados em confinamento ao menor estresse pré-abate em comparação aos animais terminados em pastagem, fato que também pode explicar a coloração da carne.

A força de cisalhamento observada nos novilhos Devon terminados em confinamento neste estudo foi inferior aos valores encontrados por Restle & Vaz (2003), em revisão, para novilhos superjovens confinados, para vários genótipos (Hereford – 4,7 kgF; Aberdeen Angus – 4,0 kgF; Charolês – 4,5 kgF). Esses resultados estão de acordo com os encontrados por Marshall (1994), que observaram que a raça Devon está entre aquelas que apresentam carne mais macia, tanto medida pelo Shear como pelo painel de degustadores.

A perda de líquidos durante o descongelamento foi influenciada pelo tipo de alimento fornecido, uma vez que a carne dos animais terminados em pastagem tropical apresentou maior perda em comparação à daqueles terminados em pastagem temperada. Vaz et al. (2007) observaram que a quebra ao descongelamento foi maior na carne dos animais terminados em pastagem. Lawrie (2005) afirma que a capacidade de retenção de água da carne está diretamente ligada ao seu teor de gordura e, principalmente, à velocidade de redução do pH durante a glicólise *post-mortem*. Como não houve diferença na marmorização da carne, acredita-se que a variação seja determinada pelo pH, que pode ter oscilado em razão do sistema de manejo durante a terminação, ou da dieta que os animais consumiam (Vaz et al., 2007).

Apesar da diferença na quebra ao descongelamento, a suculência não foi influenciada pelo sistema de

alimentação empregado. De acordo com Vaz et al. (2007), a suculência está relacionada à menor perda de líquidos da carcaça após o abate e durante a estocagem da carne. Neste estudo, a suculência não se correlacionou com a quebra ao descongelamento ($r=0,13$; $P=0,69$), porém apresentou correlação negativa e significativa com a perda de líquidos durante o cozimento ($r=-0,69$; $P=0,0030$).

A carne dos animais terminados em confinamento apresentou melhor sabor em comparação à daqueles terminados em pastagem tropical, mas não houve diferença entre a carne obtida nos sistemas de terminação em confinamento e em pastagem tropical. Vaz et al. (2007) observaram carne mais saborosa para os animais em pastagem temperada durante a terminação. Essa diferença entre as pesquisas pode estar relacionada ao baixo tempo de confinamento deste estudo (47 dias). Segundo Lawrie (2005), essa característica é uma sensação complexa que envolve odor, gustação, textura, temperatura e pH da carne no momento da degustação. Se não há variação na textura, no pH e na temperatura, o sabor da carne é afetado pela composição química, mais especificamente pelo conteúdo de aminoácidos e pelo teor e tipo de gordura armazenada no músculo, que são diretamente relacionados à dieta. O'Kelly & Reich (1976) mostraram que as forrageiras tropicais têm perfil de ácidos graxos bastante diferentes das de clima temperado e que o principal ácido graxo encontrado no *Panicum maximum* cv Tricoglume (pastagem tropical) foi o ácido palmítico (C16:0) (30%). Além disso, as concentrações de ácido linoleico (C18:2) (28%) e linolênico (C18:3) (23%) também são altas, resultados confirmados neste estudo (Menezes, 2008). Segundo Waldman et al. (1968), os ácidos graxos mirístico (C14:0) e palmítico – este último presente em grandes quantidades em forrageiras tropicais – apresentam associação negativa com a suculência da carne. Já Kuss et al. (2006) observaram associação positiva dos ácidos elaídico (C18:1 trans), oleico (C18:1) e o total de ácidos graxos insaturados, ricos em animais alimentados em confinamento, com o sabor da carne. Trabalhando com os mesmos animais deste estudo, Menezes (2008) observou que a correlação da palatabilidade com o teor de ácido oleico foi alta e significativa ($r=0,99$; $P=0,0139$), por outro lado a palatabilidade apresentou correlação negativa com o ácido behênico (C22:0) ($r=-0,57$; $P=0,0257$), com maior presença na pastagem tropical. Apesar dessa correlação, o sabor da carne é uma característica extremamente subjetiva, altamente relacionada a preferências individuais e tradições de consumo (Lawrence & Fowler, 1997).

Conclusões

Novilhos terminados em confinamento e em pastagem temperada apresentam carcaças de melhor qualidade em relação aos terminados em pastagem tropical. A carne obtida em sistema de terminação em pastagem temperada é mais escura e com menor maciez que a obtida com animais em confinamento ou em pastagem tropical, no entanto, a carne obtida nestes últimos sistemas, apesar de mais macia, é menos palatável.

Referências

- ANUALPEC, 2006. **Anuário estatístico da produção animal**. FNP. São Paulo: Prol Editora Gráfica, 2006. 364p.
- ARBOITTE, M.Z.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C. et al. Características da carcaça de novilhos 5/8 Nelore-3/8 Charolês abatidos em diferentes estádios de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.969-977, 2004.
- BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. **New concepts of cattle growth**. Sydney: Sydney University Press, 1976. 240p.
- BRONDANI, I.L.; RESTLE, J. ARBOITTE, M.Z. Efeito de dietas que contêm cana-de-açúcar ou silagem de milho sobre as características das carcaças de novilhos confinados. **Ciência Rural**, v.36, n.1, p.197-202, 2006.
- COSTA, E.C.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et al. Composição física da carcaça, qualidade da carne e conteúdo de colesterol do músculo *Longissimus dorsi* de novilhos Red Angus superprecoce, terminados em confinamento e abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.417-428, 2002b (supl.).
- COSTA, E.C.; RESTLE, J.; VAZ, F.N. et al. Características de carcaça de novilhos Red Angus superprecoce abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.119-128, 2002a.
- DI MARCO, O.N. **Crecimiento de vacunos para carne**. Mar del Plata, 1998. 246p.
- DI MARCO, O.N. **Crecimiento y respuesta animal**. Buenos Aires: Asociación Argentina de Producción Animal, 1994. 129p.
- GALVÃO, J.C.; FONTES, C.A.A.; PIRES, C.C. et al. Características e composição física de carcaça de bovinos não castrados, abatidos em três estágios de maturidade de três grupos raciais (Estudo II). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.20, n.5, p.502-512, 1991.
- GIGLI, S.; FAILLA, S.; CARRETTA, A. et al. Growth of young bulls: live weight, carcass and meat. In: WORLD BUFFALO CONGRESS, 4., 1994, São Paulo. **Proceedings...** São Paulo: Associação Brasileira de Criadores de Búfalos/FAO/FINEP, 1994, v.2, p.18-20.
- HANKINS, O.G.; HOWE, P.E. **Estimation of the composition of beef carcasses and cuts**. Washington, D.C.: USDA, 1946. 21p. (Technical Bulletin, 926).
- KUSS, F.; RESTLE, J.; DESCHAMPS, F. et al. Perfil de ácidos graxos e qualidade da carne de vacas de descarte terminadas em confinamento recebendo dietas com ou sem adição de monensina. **Ciência Rural**, v.36, n.5, p.1518-1521, 2006
- LAWRENCE, T.L.J.; FOWLER, V.R. **Growth of farm animals**. London: British Library, 1997. 330p.
- LAWRIE, R.A. **Ciência da carne**. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 384p.
- MACEDO, M.P.; BASTOS, J.F.P.; BIANCHINI SOBRINHO, E. et al. Características de carcaça e composição corporal de touros jovens da raça Nelore terminados em diferentes sistemas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1610-1620, 2001.
- MADER, T.L.; DAHLQUIST, J.M.; SCHMIDT, L.D. Roughage sources in beef cattle finishing diets. **Journal of Animal Science**, v.69, n.2, p.462-471, 1991.
- MARSHALL, D.M. Breed differences and genetic parameters for body composition traits in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v.72, p.2745-2755, 1994.
- MENEZES, L.F.G.; BRONDANI, I.L.; ALVES FILHO, D.C. et al. Características da carcaça de novilhos de diferentes grupos genéticos, terminados em confinamento, recebendo diferentes níveis de concentrado. **Ciência Rural**, v.35, n.5, p.1141-1147, 2005.
- MENEZES, L.F.G. **Avaliação de diferentes sistemas de alimentação sobre as características que afetam a qualidade da carcaça e da carne**. 2008. 165f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.
- 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. **Proceedings...** Pennsylvania: State College Press, p.1380-1395.
- MÜLLER, L.; PRIMO, A.T. Influência do regime alimentar no crescimento e terminação de bovinos e na qualidade da carcaça. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.21, n.4, p.445-452, 1986.
- MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaça de novilhos**. 2.ed. Santa Maria: Imprensa Universitária, 1987. 31p.
- MÜLLER, L. Técnicas para determinar la composición de la canal. In: **Memoria de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal**. Guadalajara, 1973. p.75.
- MÜLLER, L.; AGUIRRE, L.F.; FEIJÓ, G.L.D. et al. Buffalo meat quality when submitted to three feeding regimens. In: WORLD BUFFALO CONGRESS, 4., 1994, São Paulo. **Proceedings...** São Paulo: Associação Brasileira de Criadores de Búfalos/FAO/FINEP, 1994, v.2, p.107-109.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirement of beef cattle**. 7.ed. Washington, D.C., 1996. 232p.
- O'KELLY, J.C.; REICH, H.P. The fatty acid composition of tropical pastures. **Journal of Agricultural Science**, v.86, p.427-429, 1976.
- OLIVEIRA, E.A.; SAMPAIO, A.A.M.; FERNANDES, A.R.M. et al. Desempenho e características de carcaça de tourinhos Nelore e Canchim terminados em confinamento recebendo dietas com cana-de-açúcar e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.12, p.2465-2472, 2009.
- PACHECO, P.S.; SILVA, J.H.S.; RESTLE, J. et al. Características quantitativas da carcaça de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1666-1677, 2005.
- PARDI, M.C.; SANTOS, I.F.; SOUZA, E.R. et al. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 1993. 584p.
- REALINI, C.E.; DUCKETT, S.K.; BRITO, G.W. et al. Effect of pasture vs. concentrate feeding with or without antioxidants on carcass characteristics, fatty acid composition, and quality of Uruguayan beef. **Meat Science**, v.66, p.567-577, 2004.
- RESTLE, J.; EIFERT, E.C.; BERNARDES, R.A.C. et al. Características de carcaça de novilhos terminados com diferentes fontes de volumoso. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000a. (CD-ROM).
- RESTLE, J.; EIFERT, E.C.; ALVES FILHO, D.C. et al. Características da carne de novilhos terminados em diferentes sistemas de alimentação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, VIÇOSA, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000b. (CD-ROM).
- RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; BERNARDES, R.A.C. O novilho superprecoce. In: RESTLE, J. (Ed.) **Confinamento, pastagens**

- e suplementação para produção de bovinos de corte.** Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1999. p.191-214.
- RESTLE, J.; VAZ, F.N. Eficiência e qualidade na produção de carne bovina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Palestras...** Santa Maria: SBZ [2003], (CD-ROM).
- SANTOS, D.T; ROCHA, M.G.; QUADROS, F.L.F. et al. Suplementos energéticos para recria de novilhas de corte em pastagens anuais. Desempenho animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.209-219, 2005.
- STATISTICAL ANALYSES SYSTEM - SAS. **SAS/STAT®. User's guide:** statistics, version 8.1. 4.ed., v.2, Cary: SAS Institute, 2000. (CD-ROM).
- VAZ, F.N.; RESTLE, J. Efeito de raça e heterose para características de carcaça de novilhos da primeira geração de cruzamento entre Charolês e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.409-416, 2001.
- VAZ, F.N.; RESTLE, J. Produção de carne com qualidade. In: RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; PASCOAL, L.L. et al. (Eds.). **Produção intensiva com qualidade em bovinos de corte.** Santa Maria: UFSM, 1998. p.104-119.
- VAZ, F.N.; RESTLE, J. Características de carcaça e da carne de novilhos Hereford terminados em confinamento com diferentes fontes de volumoso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.230-238, 2005.
- VAZ, F.N.; RESTLE, J.; PADUA, J.T. et al. Qualidade da carcaça e da carne de novilhos abatidos com pesos similares, terminados em diferentes sistemas de alimentação. **Ciência Animal Brasileira**, v.8, n.1, p.31-40, 2007
- VESTERGAARD, M.; OKSBERG, N.; HENCKEL, P. Influence of feeding intensity, grazing and finishing feeding on muscle fiber characteristics and meat colour of semitendinosus, Longissimus dorsi and supraspinatus muscle of young bulls. **Meat Science**, v.54, p.177-185, 2000.
- WALDMAN, R.C.; SUESS, G.C.; BRUNGARDT, V.H. Fatty acids of certain bovine tissue and their association with growth, carcass and palatability traits. **Journal of Animal Science**, v.27, n.1, p.628-631, 1968.
- WILM, H.G.; COSTELLO, D.F.; KLIPPLE, G.E. Estimating forage yield by the double-sampling methods. **Journal of American Society of Agronomy**, v.36, p.194-203, 1944.
- WILSON, J.R. Structural and anatomical traits of forages influencing their nutritive value for ruminants. In: INTERNATIONAL SIMPOSIUM ON ANIMAL PRODUCTION UNDER GRAZING, 1997, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p.173-208.