

# QUALIDADE DA CARÇAÇA E DA CARNE DE BOVINOS TERMINADOS EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA

NASSU, R.T.<sup>1</sup>; TULLIO, R.R.<sup>1</sup>; ESTEVES, S.N.<sup>1</sup>; BERNARDI, A.C.C.<sup>1</sup>; BARBOSA, P.F.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos – SP, renata@cnpse.embrapa.br

## 1. INTRODUÇÃO

Uma das principais causas da baixa produtividade da pecuária bovina brasileira é o elevado grau de degradação em que se encontra a maior parte das pastagens (MACEDO et al., 2000). Devido ao custo elevado para a formação e a reforma das pastagens, têm-se buscado diversas técnicas para diminuir esse investimento. Além da preocupação com os altos custos da atividade, tem merecido atenção a degradação do solo e a forma como ela afeta a sustentabilidade da agropecuária nacional. A rotação de culturas anuais com pastagens, também conhecida como sistema de integração lavoura-pecuária (SILP), tem sido utilizada como uma das alternativas para a sustentabilidade, econômica e ecológica, dos sistemas de produção agropecuária (BERNARDI et al., 2009). De acordo com KLUTHCOUSKI & AIDAR (2003), no sistema de integração lavoura-pecuária (SILP) a utilização do consórcio de culturas anuais com forrageiras pode ser preconizada na formação e na reforma de pastagens, na produção de forragem para alimentação animal na entressafra. As pastagens de gramíneas tropicais são excelentes alternativas nessa associação, pois apresentam diversos benefícios agrônômicos ao sistema de produção, dentre eles a recuperação das propriedades físicas e a reciclagem de nutrientes do solo. Elas também funcionam como barreiras contra a invasão e a disseminação de pragas, doenças e ervas daninhas. De modo geral com o SILP há aumento da lotação animal, otimização de maquinário e diversificação da produção, pela obtenção de grãos e de carne ou leite (BERNARDI et al., 2009). Deste modo, o SILP é uma alternativa para produção sustentável para produção de carne bovina, permitindo a recuperação de pastagens, bem como a utilização do solo para produção de alimentos para animais confinados.

## 2. OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade da carcaça e da carne de animais terminados em confinamento, com alimentos obtidos no sistema de integração lavoura-pecuária (SILP).

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP por 3 safras consecutivas (2005/06, 2006/07 e 2007/08), em área de pasto de 21 hectares de *Brachiaria decumbens*, em degradação. Em cada ano, foram realizadas em aproximadamente 33% da área, operações para substituição do capim-braquiária, utilizando-se preparo convencional do solo e cultivo de milho (*Zea mays* L.) var. BRS 2020 (híbrido duplo) ou sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) var. BRS 610 (híbrido), sendo na adubação de cobertura do milho ou do sorgo realizada a semeadura de capim-marandu (*Urochloa brizantha* (Hochst ex A. Rich.) Stapf cv Marandu sin.: *Brachiaria brizantha*) ou Piatã (*Urochloa brizantha* (Hochst ex A. Rich.) Stapf cv Piatã sin.: *Brachiaria brizantha*), de acordo com o descrito por BERNARDI et al. (2009). Desta forma, ao final de 3 anos, toda a área de pastagem havia sido reformada. No ano de 2008, 36 animais, machos castrados da raça Canchim, foram utilizados. Os animais utilizavam as pastagens de maneira rotacionada conforme a disponibilidade de forragem. Além disso, com a silagem produzida na área, os animais foram terminados em confinamento até atingirem peso de abate. No confinamento foi utilizada relação volumoso:concentrado de 50:50 (base da matéria seca). O manejo das culturas e animais, bem como as características das dietas estão em BERNARDI et al. (2009). As operações de abate foram realizadas em estabelecimento industrial. Após as etapas de insensibilização, sangria, esfola e evisceração, as carcaças foram mantidas à temperatura ambiente durante uma hora, antes do armazenamento em câmara frigorífica a 2°C por 24 horas. Os pesos de carcaça quente, dos cortes da carcaça resfriada (traseiro especial, dianteiro com cinco costelas e ponta de agulha),

comprimento e profundidade da carcaça foram obtidos no frigorífico. Do músculo *longissimus* da meia-carcaça esquerda, cortado entre a 12ª e a 13ª costelas, foram medidos a área de olho de lombo (AOL) e a espessura de gordura externa (EGAOL), retirados bifes de 2,5 cm de espessura para a análise de qualidade da carne. As amostras foram transportadas em caixas térmicas para o Laboratório de Análise de Carnes da Embrapa Pecuária Sudeste (São Carlos – SP). O pH foi medido na porção muscular do bife com um medidor digital marca Testo R 230, em triplicata. As determinações da cor da carne foram realizadas em triplicata com colorímetro portátil, Hunter Lab, em diferentes pontos do bife. Foram avaliadas a luminosidade ( $L^*$ ), a intensidade da cor vermelha ( $a^*$ ) e a intensidade da cor amarela ( $b^*$ ) com colorímetro Hunterlab Miniscan XE Plus, iluminante D65, abertura 10°. Trinta minutos antes das determinações, foi realizado um corte transversal ao músculo, para exposição da mioglobina ao oxigênio. A capacidade de retenção de água (CRA) foi obtida por diferença entre os pesos de uma amostra de carne, de aproximadamente 2 g, antes e depois de ser submetida à pressão de 10 kg, durante 5 minutos. Para perda por cocção (PCC), um bife de 2,5 cm, foi pesado em balança semi-analítica e em seguida, assadas em forno pré-aquecido a 170°C, até que a temperatura no centro tenha atingido 70°C, monitorada por termopares. Após o resfriamento das amostras à temperatura ambiente, foram novamente pesadas. As perdas durante o cozimento foram calculadas pela diferença de peso antes e depois da cocção e expressas em porcentagem. Para força de cisalhamento (FC), os mesmos bifes utilizados para obtenção da perda por cocção foram resfriados de 2°C a 5°C, em refrigerador comercial, por uma noite. Foram retirados oito cilindros, paralelamente ao sentido das fibras musculares, utilizando-se um vazador com 1,27 cm de diâmetro, para determinar a força necessária para cortar transversalmente cada cilindro em texturômetro Texture Analyser TA.TX.plus (Stable Micro Systems Ltd., Vienna Court, UK), acoplado a lâmina Warner-Bratzler com 1,016 mm de espessura com capacidade para 50 kg, utilizando o programa Texture Expert. O texturômetro foi calibrado para: velocidade do teste de 200 mm/min; velocidade pós-teste de 2400 mm/min; distância de 40 mm; peso de calibração de 10 kg. A força máxima foi registrada, para cada cilindro, na curva do programa Texture Expert e as médias dos valores dos cilindros, por carcaça, foram utilizadas. Os dados obtidos foram analisados pelo software XLSTAT (2006).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os animais deste estudo foram abatidos em média aos 27 meses de idade, com peso médio de 492,9 kg e espessura de gordura média de 3,4 cm. Tendo em vista que é preconizado o abate de animais entre 16 a 22 arrobas (240 a 330 kg) com cobertura de gordura de 3 a 5 mm, os animais produzidos no sistema atenderam este requisito. Nas Tabelas 1 e 2, são apresentados, respectivamente, os dados de qualidade da carcaça e da carne dos animais produzidos no sistema integração lavoura pecuária.

**Tabela 1:** Dados de qualidade da carcaça de animais Canchim (n=36) produzidos no sistema de integração lavoura-pecuária.

Variável	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Peso da carcaça resfriada direita (kg)	141,6	16,4	100,2	169,4
Peso da carcaça resfriada esquerda (kg)	142,2	15,9	100,8	169,6
Peso do traseiro direito (kg)	86,6	10,0	62,7	102,7
Peso do traseiro esquerdo (kg)	87,4	10,0	63,4	103,4
Peso do dianteiro direito (kg)	54,9	6,5	37,5	66,7
Peso do dianteiro esquerdo (kg)	54,8	6,3	37,4	66,2
Peso da ponta de agulha esquerda(kg)	18,4	2,9	13,1	28,0
Comprimento da carcaça (cm)	132,2	4,5	122,4	141,3
Profundidade da carcaça (cm)	41,6	1,8	38,7	47,5
Área de olho de lombo (cm <sup>2</sup> )	73,1	9,0	56,2	90,5
Espessura de gordura (mm)	3,4	1,3	1,0	7,0

**Tabela 2:** Dados de qualidade da carne de animais Canchim (n=36) produzidos no sistema de integração lavoura-pecuária.

Variável	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
pH	5,68	0,06	5,56	5,79
Força de cisalhamento (kgf/cm <sup>2</sup> )	9,06	1,32	5,87	11,41
Cor				
L* (carne)	37,40	1,95	32,99	41,79
a* (carne)	14,71	1,14	12,53	16,82
b* (carne)	12,15	1,05	10,02	14,55
L* (gordura)	75,44	2,78	70,72	81,01
a* (gordura)	8,18	2,07	3,66	11,89
b* (gordura)	20,39	2,26	16,32	25,16
Capacidade de retenção de água (%)	83,05	3,43	74,96	91,00
Perda por cocção (%)	27,19	2,92	22,67	34,39

Valores de pH entre 5,4 e 5,8 são considerados normais para a carne bovina (ABULARACH et al., 1998, LUCHIARI FILHO, 2000). Neste estudo, os valores encontrados para animais Canchim criados sob o SILP foram considerados dentro dos limites aceitáveis. Em relação à maciez, estes animais apresentaram menor maciez. LAWRIE (2004) observou que valores abaixo de 5,00 kg/cm<sup>2</sup> caracterizam a carne como macia e fatores como a idade do animal e a cobertura de gordura da carcaça são determinantes sobre essa característica. Tendo em vista que os animais deste estudo foram abatidos com média de idade de 27 meses e com variação de gordura de cobertura entre 1 a 7 mm, deve-se considerar o fato de que animais menos jovens apresentam estruturas de colágeno e elastina mais insolúveis e carcaças com cobertura de gordura inadequada são mais susceptíveis ao encurtamento das fibras musculares durante o resfriamento (*cold-shortening*), fatores que implicam diretamente na ausência de maciez da carne. A luminosidade e a coloração da carne são relacionadas diretamente com o valor de pH após o resfriamento. No caso deste estudo, em que os valores de pH permaneceram dentro dos limites ideais, as características de L\*, a\* e b\* foram coerentes. Os valores de a\* apresentaram-se mais baixos do que aqueles considerados ideais por PEREIRA (2002), onde a intensidade de a\* deveria situar-se entre 18 e 22. Neste estudo, o valor médio para este parâmetro foi de 14,71. O valor de b\* da gordura apresentou-se maior do que valores relatados em animais Canchim terminados em confinamento (TULLIO, 2004; FERNANDES, 2007). A coloração amarelada da gordura normalmente está associada a um animal produzido no pasto, portanto com maior idade de abate, enquanto a gordura menos pigmentada (branca) está relacionada a animais acabados em confinamento, em que normalmente a fração volumosa da dieta é pobre em pigmentos carotenóides (TULLIO, 2004).

## 5. CONCLUSÃO

O SILP mostrou-se como alternativa para produção de bovinos de corte, com características de carcaça e de qualidade adequadas.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABULARACH, M.L.; ROCHA, C.E.; FELÍCIO, P.E. Características de qualidade do contra-filé (m. *L. dorsi*) de touros jovens da raça Nelore. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 18(2): 205-210, 1998.
- BERNARDI, A. C. de C.; VINHOLIS, M. de M. B.; BARBOSA, P. F.; ESTEVES, S. N. **Renovação de pastagem e terminação de bovinos jovens em sistema de integração lavoura-pecuária em São Carlos, SP**: resultados de 3 anos de avaliações. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2009. (Boletim de Pesquisa & Desenvolvimento / Embrapa Pecuária Sudeste; 24). 23p.
- FERNANDES, A. R. M. **Eficiência produtiva e características qualitativas da carne de bovinos Canchim terminados em confinamento**. 93f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP.
- KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Uso da integração lavoura-pecuária na recuperação de pastagens degradadas. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Eds.). *Integração lavoura-pecuária*. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 183-225.

LAWRIE, R.A. **Ciência da carne**. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 384p.

LUCHIARI FILHO, A. **A pecuária da carne bovina**. São Paulo: A. Luchiari Filho, 2000. 134p.

MACEDO, M. C. M.; KICHEL, A. N.; ZIMMER, A. H. Z. **Degradação e alternativas de recuperação e renovação de pastagens**. Campo Grande: Embrapa – CNPGC, 2000. 4 p. (CNPGC. Comunicado Técnico, 62).

PEREIRA, A.S.C. **Qualidade da carne de bovinos Nelore (*Bos taurus indicus*) suplementados com vitamina E**. 2002. 83f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, SP.

TULLIO, R.R. **Estratégias de manejo para produção intensiva de bovinos visando à qualidade da carne**. 2004. 107f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP.

XLSTAT. **User's guide**. New York (USA): Addinsoft, 2006.