



## CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E QUALIDADE DE CARNE DE BOVINOS DE CORTE SUPLEMENTADOS A PASTO

Bruna Biava de Menezes<sup>1</sup>, Maria da Graça Morais<sup>2</sup>, Andréa Roberto Duarte Lopes Souza<sup>3</sup>, Rafael de Souza Batista<sup>4</sup>, Nathalia de Oliveira Ribas<sup>4</sup>, Jussara Rodrigues da Silva<sup>4</sup>, Bruna Fernanda Ferreira Batista<sup>4</sup>, Rayane Pereira Mussi<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Doutoranda em Ciência Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Email: bruna\_biava@hotmail.com

<sup>2</sup>Professora da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Email: morais.mariazinha@gmail.com

<sup>3</sup>Doutora em Ciência Animal e Pastagens, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, Universidade de São Paulo. Email: andreardl\_dagher@yahoo.com.br

<sup>4</sup>Graduandos em Zootecnia, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Email: rafataylor80@gmail.com; nathalia.guitar@gmail.com; jussararodrigues0622@gmail.com; brunamorenafb@gmail.com; mussirayne@gmail.com

**Resumo:** O consumo nacional de carne fomenta a necessidade de produzir em grande quantidade e com qualidade para atender a demanda do consumidor. Grande parte da produção provém do sistema de alimentação a pasto, e a suplementação torna-se uma alternativa minimizando a sazonalidade de produção. Objetivou-se estudar as características de carcaça e qualidade de carne de bovinos de corte submetidos a diferentes estratégias de suplementação. Dentre as características que influenciam a decisão do consumidor no momento da compra da carne estão à aparência, distribuição e quantidade de gordura, maciez, odor e firmeza na carne embalada. A suplementação possui um efeito positivo no sistema de produção principalmente com a antecipação do abate dos animais e minimiza a variação nutricional durante o período seco representado por baixa produção de massa forrageira com baixo valor nutricional. Promove maior área de olho de lombo e espessura de gordura que os animais não suplementados, e melhor cor, maciez e suculência do que animais de confinamento.

**Palavras-chave:** acabamento, maciez, pH, ultrassom

## CARCASS CHARACTERISTICS AND MEAT QUALITY OF BEEF CATTLE SUPPLEMENTED IN PASTURE

**Abstract:** The national consumption of meat fosters the need to produce in large quantities and with quality to meet consumer demand. Much of the production comes from the pasture feeding system, and supplementation becomes an alternative minimizing the seasonality of production. The objective of this study was to study the carcass characteristics and beef quality of beef cattle submitted to different supplementation strategies. Among the characteristics that influence the decision of the consumer when buying the meat are the appearance, distribution and amount of fat, tenderness, odor and firmness in the packaged meat. Supplementation has a positive effect on the production system, especially with the anticipation of slaughtering of animals and minimizes nutritional variation during the dry period represented by low production of forage mass with low nutritional value. It promotes greater loin eye area and fat thickness than animals not supplemented, and better color, softness and succulence than confinement animals.

**Keywords:** fat layer, pH, tenderness, ultrasound

## INTRODUÇÃO





A carne tem uma grande importância na dieta humana para as diversas faixas etárias, por proporcionar de maneira balanceada os nutrientes necessários e essenciais (Luchiarri Filho, 2000).

O aumento da demanda do mercado por carne bovina exige o crescimento e tecnificação do setor agropecuário. Com o declínio na disponibilidade e qualidade da pastagem nos últimos anos, devido a fatores como o super-pastejo, compactação do solo e a degradação das pastagens (Bonelli et al.; 2011), o sistema de produção corre o risco de não sustentar o aumento do número de animais no rebanho para atender os principais mercados consumidores.

No entanto, a estacionalidade da produção das pastagens, que caracteriza o período das águas e seca no Brasil, promove a variação da disponibilidade de pastagens em quantidade e qualidade, com redução brusca da produção no período seco. A desmama e engorda dos animais coincide com o período seco e se estratégias de manejo nutricionais não são adotadas, há um comprometimento do desempenho e os animais serão abatidos com idades avançadas.

Assim, a suplementação surge como ferramenta para reduzir os prejuízos causados pelo período seco, pois é um recurso com a finalidade de corrigir as deficiências da qualidade das pastagens e atender às exigências nutricionais dos animais para manutenção e/ou ganho de peso (Morais et al., 2009).

A avaliação do crescimento dos animais do nascimento ao final da terminação é fundamental para prever a idade de abate dos animais e auxiliar em decisões quanto ao manejo nutricional e formação de lotes para abate. As avaliações podem ser realizadas por meio de pesagens periódicas e avaliação da composição corporal *in vivo*, através da obtenção de imagens de ultrassonografia.

Os dados de pesagens dos animais e das imagens do ultrassom (espessura de gordura subcutânea e área de olho de lombo) permitem o acompanhamento do ganho de peso e da taxa de deposição de tecidos (ósseo, muscular e adiposo) que irão compor a carcaça do animal, já que são medidas correlacionadas (Tarouco et al., 2007). A quantidade de tecidos depositados determina o rendimento e o grau de acabamento da carcaça.

O produto final, a carne, deverá satisfazer o consumidor quanto à coloração, maciez e sabor. As análises físico-químicas da carne, como a perda de líquido por descongelamento e por cocção, potencial hidrogeniônico (pH), cor e maciez possuem destaque na avaliação da qualidade a fim de atender aos padrões e exigências do mercado.

Neste contexto, objetivou-se estudar as características de carcaça e qualidade de carne de bovinos de corte submetidos à diferentes estratégias de suplementação.

## DESENVOLVIMENTO

### *Produção de bovinos de corte em pastagens*

O rebanho nacional de bovinos de corte é o maior do mundo (215,2 milhões de cabeças), constituído principalmente por animais da raça Nelore, criados predominantemente em sistema extensivo de produção. Os maiores pólos produtores estão na região Centro-Oeste, tendo o Mato Grosso do Sul o terceiro rebanho (ANUÁRIO DBO, 2012).

A produção de pastagens no Brasil Central é caracterizada por dois períodos distintos, das águas e seca. No período das águas (novembro a março) há abundância na produção de forragem em função da maior pluviosidade, fato que permite maior crescimento das plantas e aumento da disponibilidade de alimento para os animais. Por outro lado, o período da seca (maio a outubro) caracteriza-se por uma fase do ano em que ocorre redução do índice pluviométrico, acarretando redução do crescimento e da produção de forragem neste período.

Além disso, as pastagens que foram vedadas no período anterior para produção de feno em pé para uso no período seco podem apresentar-se em estágio avançado de maturidade e com menor digestibilidade e afetar processo de ingestão (apreensão e estrutura do dossel) do animal para atendimento da demanda de nutrientes para desempenho (Berchielli et al., 2006).

As plantas do gênero *Brachiaria*, representam boa parte das pastagens, cerca de 85% entre as forrageiras cultivadas (Macedo, 2005). As espécies com maior destaque são: *Brachiaria brizantha* cultivares Marandu, Xaraés e Piatã. Euclides et al. (2009) compararam ganho médio diário de bovinos de corte manejados sob pastejo rotacionado em três cultivares de *Brachiaria brizantha* (Marandu, Xaraés e Piatã) no período das águas e seca. Os autores observaram melhor desempenho quando os animais foram manejados em pastagem da cultivar Xaraés, porém no período das águas. Por outro lado, o capim-Piatã



proporcionou um maior ganho médio diário durante todo o período de avaliação (águas e seca). Nesse sentido, ela representa uma alternativa de diversificação de forragem a ser usada no cerrado com bovinos de corte (Euclides et al., 2009).

A escolha do manejo a ser empregado dependerá do perfil da espécie forrageira disponível, da categoria animal e dos objetivos do produtor. Existem basicamente duas formas de manejo animal sobre as pastagens: o pastejo contínuo e o rotacionado. O pastejo contínuo consiste na permanência constante de um número variável de animais em uma determinada área durante o ano todo, enquanto o pastejo rotacionado permite o manejo dos animais em diversos piquetes conforme a disponibilidade de forragem, taxa de lotação e capacidade de suporte da pastagem.

Além disso, outros fatores contribuem para mudanças no dossel, como a compactação do solo, temperatura, índice pluviométrico, clima, adubação de formação e manutenção e a época do ano. Neste contexto, a disponibilidade de forragem, tanto nas águas como na seca, deve ser avaliada para controle do manejo do capim. Dentre os métodos de avaliação, destaca-se a produção de matéria seca por hectare e altura do dossel. No campo pode ser utilizado o método do quadrado e o pastejo simulado para avaliação da disponibilidade de matéria seca de forragem por hectare.

A estimativa da disponibilidade da forragem é fundamental para determinação do tipo de pastejo a ser empregado e manejo nutricional da categoria animal. É preciso considerar que mesmo com o adequado manejo das pastagens, o valor nutritivo do dossel varia com a estacionalidade da produção e muitas vezes a forragem disponível não atende as exigências nutricionais dos animais.

### ***Suplementação à pasto***

Uma ferramenta de manejo nutricional para reduzir os prejuízos causados pelo período seco e manter a curva de crescimento dos animais crescente seria a suplementação dos animais a pasto. A suplementação é um recurso com a finalidade corrigir as deficiências nutricionais das pastagens e manter ou potencializar o ganho de peso dos animais (Morais et al., 2009).

No planejamento da suplementação é preciso considerar as exigências da categoria animal, época do ano, tipos de suplementos (energético, protéico ou misto) e os efeitos do ganho compensatório nas exigências nutricionais e aproveitamento da dieta. O manejo adequado das pastagens associado à suplementação no cocho deverá ter como objetivo proporcionar aumento do desempenho para garantir que o peso corporal do animal sempre seja superior ao observado no período anterior do crescimento.

O tipo de suplementação (mineral, energética, protéica ou mista) determina respostas distintas de desempenho animal. Segundo Baroni et al. (2010), quando avaliaram diferentes níveis e fontes de suplementação de animais Nelore a pasto de capim-marandu, constataram que o suplemento energético possui melhor resposta sobre o ganho de peso do que o protéico quando há uma elevada disponibilidade de forragem. Além disso, com o aumento dos níveis de suplementação houve efeito linear crescente sobre o peso corporal final, ganho médio diário, peso da carcaça, espessura de gordura subcutânea e no rendimento de carcaça.

Quando Lima et al. (2012) testaram diferentes tipos de suplementação (sal mineral com uréia; sal proteinado a 0,2% do peso corporal; sal protéico-energético a 0,3% do peso corporal e sal protéico-energético a 0,5% do peso corporal) em animais Nelore mantidos em pastagem de capim-piatã no período de transição água-seca, observaram uma redução da qualidade da forrageira, mas o aporte do suplemento impediu o comprometimento do consumo e desempenho animal quando a forrageira não proporcionava um teor de proteína adequado ao funcionamento ruminal. Os autores concluíram que a suplementação com sal proteinado resultou em melhor ganho médio diário (0,761 kg/dia) com resultado econômico positivo na fase de transição água-seca.

Por outro lado, Silva et al. (2009) realizaram uma revisão de literatura e observaram que a maioria dos trabalhos, independente do tipo de suplementação se for energética ou protéica, não se observa diferença nos ganhos médios diários, ou seja, tem pouco efeito sobre o consumo e desempenho dos animais.

Souza et al. (2012) testaram dois tratamentos, o suplemento mineral e suplemento mineral protéico em animais Nelore a pasto de capim-marandu e também não observaram diferenças entre as médias de ganho de peso dos animais, em função da alta disponibilidade de forragem. Neste cenário, o tipo de suplementação não teve efeito devido à alta disponibilidade de forragem e baixa taxa de lotação.



A frequência de suplementação também pode influenciar a taxa de consumo de matéria seca pelo animal e no ganho de peso. Quando a suplementação ocorre poucas vezes na semana, a grande quantidade de suplemento ofertado em poucas vezes ao animal pode condicionar e reduzir o consumo de matéria seca da pastagem em função do alto consumo momentâneo de suplemento (Morais et al., 2009).

Ao avaliarem diferentes frequências de suplementação (todos os dias, dias alternados ou 5 dias na semana) para bovinos manejados em pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, Canesin et al. (2007) constataram que independente da estratégia de fornecimento houve aumento linear do ganho de peso e redução da idade ao abate.

Portanto o sucesso da suplementação depende de vários fatores, desde a disponibilidade de massa forrageira, período de oferta e categoria animal.

### **Características de carcaça de bovinos suplementados a pasto**

O adequado aporte de energia para o animal através da suplementação permite a deposição de tecidos (ossos, músculo e gordura) que serão componentes da carcaça e são determinantes do grau de acabamento, conformação da carcaça e rendimentos de cortes. O grau de acabamento é o fator mais importante para decidir o momento de abate do animal (Luchiari Filho, 2000).

Além de influenciar a qualidade final da carcaça, visto que é necessário ao menos 3 mm de espessura de gordura subcutânea para evitar o *cold shortening* (encurtamento das fibras musculares pelo frio), e impedir a queima da carne pelo frio. A gordura de acabamento possui como função a de isolante térmico, o que evita a desidratação, o escurecimento e a redução da maciez da carne, diminuindo a velocidade de resfriamento no interior da carcaça. O acabamento é influenciado pela idade ao abate, sexo e principalmente pela nutrição (Moreira et al., 2012).

A conformação possui uma relação entre a forma e a produção de carne. No caso, a gordura possui grande influência na forma podendo mascarar a relação carne:osso (Osório et al., 2012), pois conforme ocorre a deposição de gordura intermuscular, gera um deslocamento na massa muscular causando uma impressão de aumento do tecido muscular. As diferentes regiões que integram o corpo e a carcaça são modificadas conforme o aumento de peso e a idade, em função das mudanças da composição de tecidos conforme o desenvolvimento animal (Osório et al., 2012).

Canesin (2009) testou diferentes frequências de oferta de suplementação (suplementação contínua, apenas de segunda à sexta ou dias alternados) em bovinos da raça Nelore em capim-marandu, observou que não houve diferença no ganho médio diário com média de 0,46 kg/dia. No entanto, quanto as características de carcaça, como a AOL foi maior quando a suplementação foi contínua e em dias alternados, com 55,7 e 55,2 cm<sup>2</sup>, respectivamente. Enquanto que para a EG, foi superior quando a suplementação contínua e de segunda a sexta, com 3,7 e 3,8 mm, respectivamente. Portanto, a redução na frequência de suplementação interfere nas características de carcaça avaliadas por ultrassom.

Machado et al. (2012) avaliaram o desempenho e as exigências de energia e proteína de machos não castrados da raça Nelore mantidos em pasto de *Brachiaria decumbens* e suplementados. Compararam animais consumindo sal mineral e quantidades crescentes de suplemento concentrado (1, 2 e 3 kg por dia) no período de transição águas-seca. O nível de suplementação influenciou apenas no consumo de matéria seca sendo maior conforme o aumento de oferta do suplemento concentrado. Encontraram um efeito linear da suplementação sobre o peso do corpo em jejum, corpo vazio e peso da carcaça quente, e alterações na AOL e EG, que foram superiores nos animais suplementados. Mas, não observaram efeito da suplementação sobre os cortes comerciais.

Polizel Neto (2007) testou o efeito da adição de cromo ao suplemento mineral proteica sobre o desempenho e qualidade de carne de bovinos Nelore e F1 Brangus x Nelore mantidos em pastagem de *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria humidicola*. Como resultado não observou diferença entre os grupos genéticos para nenhuma das variáveis, no entanto a adição do cromo ao suplemento proporcionou um aumento do ganho de peso e do peso vivo final. Os valores obtidos no Nelore e na suplementação mineral proteica sem adição do cromo foram peso vivo final (462,9 e 457,10 kg), ganho médio diário (450 e 420 g/animal), peso da carcaça quente (236,91 e 231,25 kg), rendimento da carcaça quente (52,51 e 51,26%), área de olho de lombo por ultrassom (62,93 e 62,50 cm<sup>2</sup>), espessura de gordura subcutânea por ultrassom (5,51 e 5,46 mm), espessura de gordura na garupa (5,56 e 5,78 mm), respectivamente.

A suplementação gera mudanças nas principais características de carcaça quando comparados com animais tendo como fonte de alimento apenas o pasto (Machado et al., 2012).



### ***Qualidade da carne de bovinos suplementados a pasto***

Os fatores determinantes na decisão da compra da carne incluem a cor, maciez, sabor e suculência (Felício, 1998). Outras características que influenciam a decisão do consumidor são a aparência, distribuição e quantidade de gordura, e firmeza na carne embalada. Quando levadas em consideração as características organolépticas, a primeira a ser observada pelo consumidor no ato da compra é a cor. Mas, quando se aborda o consumo em si, a característica determinante na compra do produto cárneo é a maciez, que é um fator decisivo na preparação do corte cárneo.

Os cortes comerciais possuem variação quanto ao peso e ao rendimento conforme o grupo genético. Como abordado por Bianchini et al. (2008), que estudaram o efeito do grupo genético sobre os cortes comerciais, observaram que o contra filé, filé mignon, lagarto e picanha apresentaram pesos variáveis. Isto está relacionado principalmente ao *frame size*.

Cada corte possui diferentes estágios de formação, de deposição de gordura, maciez, teor de colágeno, quantidade de fibras brancas e vermelhas. Mas, além destas características o sabor, a maciez e a cor, são diferentes conforme o músculo (local e atividade) (Vieira, 2011).

O principal corte avaliado em pesquisa é o *Longissimus dorsi* (contra-filé) por representar fielmente a qualidade geral da carcaça (Osório & Osório, 2005). Neste músculo, a qualidade da carne pode ser avaliada quanto ao pH, coloração, marmoreio, capacidade de retenção de água, perdas por cocção, força de cisalhamento, índice de fragmentação miofibrilar, teor de colágeno entre outros.

À medida que avança a idade ocorre uma redução na maciez da carne, pois o envelhecimento diminui a qualidade do colágeno (por diminuir a solubilidade e alterar as propriedades físicas da molécula) e o nível de metaloproteinases é aumentado (Rodrigues, 2009), fato que gera perda de elasticidade e aumento na rigidez da carne.

Assim, a suplementação a pasto para produção de animais mais jovens ao abate é fundamental para comercialização de carne de qualidade. A suplementação aumenta o aporte de energia ao animal e a taxa de ganho de peso, que pode aumentar a deposição de tecido muscular e adiposo (Baroni et al., 2010; Machado et al., 2012), de forma a produzir carcaças jovens com carne macia e adequado acabamento.

Vaz et al. (2007) testaram o efeito do manejo (animais mantidos em pastagem e confinamento) sobre a qualidade de carne de bovinos Aberdeen Angus castrados, e observaram que a composição corporal não diferiu. No entanto, a maciez, sabor e suculência foram melhores em animais terminados a pasto. Polizel Neto (2007) quando estudou a suplementação mineral protéica observou valores de perda por cocção, maciez, L\*, a\* e b\* (24,31%; 6,04 kg; 34,1; 16,47 e 1,77, respectivamente).

Embora citados alguns trabalhos sobre suplementação, na literatura são poucos os que abordem a qualidade de carne, como os pontos-chaves e fundamentais tais como a maciez e colorimetria. Tão pouco que avalie diferentes estratégias de suplementação sobre a qualidade de carne.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Considerando a importância da produção de carne bovina com qualidade a pasto e dos inúmeros fatores interferentes são necessários mais estudos a fim de determinar o tipo de suplementação para cada forrageira e período de suplementação. Porém, os estudos demonstram uma antecipação ao abate e melhor qualidade de carne quando os animais são suplementados do que a não suplementação.

Mais estudos são necessários para chegar a um padrão para cada época do ano e tipo de forragem.

## **LITERATURA CITADA**

- BARONI, C.E.S.; LANA, R.P.; MANCIO, A.B. et al. Desempenho de novilhos suplementados e terminados em pasto, na seca, e avaliação do pasto. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.62, n.2, p.373-381, 2010.
- BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. Nutrição de ruminantes. 1. ed. Jaboticabal: Funep, 2006. 583p.
- BIANCHINI, W.; SILVEIRA, A.C.; ARRIGONI, M.B. et al. Crescimento e características de carcaça de bovinos superprecoces Nelore, Simental e mestiços. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v.9, n.3, p.554-564, 2008.



- BONELLI, E.A.; BOMFIM-SILVA, E.M.; CABRAL, C.E.A. et al. Compactação do solo: efeitos nas características produtivas e morfológicas dos capins Piatã e Mombaça. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.15, n.3, p.264-269, 2011.
- CANESIN, R.C.; BERCHIELLI, T. T.; ANDRADE, P.; REIS, R. A. Desempenho de bovinos de corte mantidos em pastagem de capim-marandu submetidos a diferentes estratégias de suplementação no período das águas e da seca. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.2, p.411-420, 2007.
- CANESIN, R.C. Frequência da suplementação de bovinos da raça Nelore mantidos em pastagens. 2009. 119f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, SP, 2009.
- DBO. Anuário DBO. São Paulo. Ano 30, nº 375, janeiro de 2012.
- EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; VALLE, C.B. et al. Valor nutritivo da forragem e produção animal em pastagens de *Brachiaria brizantha*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.44, n.1, p.98-106, 2009.
- FELÍCIO, P.E. Avaliação da qualidade da carne bovina. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE, 1998, Campinas. Anais... Campinas, SP – Colégio Brasileiro de Nutrição Animal (CBNA), 1998. p. 92-99.
- LIMA, J.B.M.P.; RODRÍGUEZ, N.M.; MARTHA JÚNIOR, G.B. et al. Suplementação de novilhos Nelore sob pastejo, no período de transição águas-seca. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.64, n.4, p.943-952, 2012.
- LUCHIARI FILHO, A. Pecuária da carne bovina. 1 ed. São Paulo: A. Luchiaro Filho, 2000. 134p.
- MACEDO, M.C.M. Pastagem no ecossistema Cerrados: evolução das pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. Anais... Goiânia: SBZ/UFMG, 2005. p.36-84.
- MACHADO, P.A.S.; VALADARES FILHO, S.C.; VALADARES, R.F.D. et al. Desempenho e exigências de energia e proteína de bovinos de corte em pasto suplementados. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.64, n.3, p.683-692, 2012.
- MORAIS, J.A.S.; BERCHIELLI, T.T.; QUEIROZ, M.F.S. et al. Influência de frequência de suplementação no consumo, na digestibilidade e na fermentação ruminal em novilhos de corte mantidos em pastagem de capim-marandu. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, n.9, p.1824-1834, 2009.
- MOREIRA, P.S.A.; BREBER, R.C.A.; LOURENÇO, F.J. et al. Efeito do sexo e da maturidade sobre o peso de carcaça quente, acabamento e conformação de bovinos em Sinop-MT. *Comunicata Scientiae*, v.3, n.4, p.292-298, 2012.
- OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; VARGAS JUNIOR, F.M.; et al. Critérios para abate do animal e a qualidade da carne. *Revista Agrarian*, v.5, n.18, p.433-443, 2012.
- OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. Produção de carne ovina: Técnicas de avaliação “in vivo” e na carcaça. 2 ed. Pelotas: Ed. Universitária PREC/UELP. 82p. 2005.
- POLIZEL NETO, A. Suplementação mineral protéica com cromo orgânico sobre o desempenho produtivo e qualidade da carne de bovinos Nelore e F1 Brangus x Nelore terminados em pastagem no Centro-Oeste do Brasil. 2007. 53f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP, 2007.
- RODRIGUES, V. Análise dos efeitos do colágeno bovino e derivados na proliferação celular e biossíntese de colágeno em fibroblastos humanos. 2009. 74f. Dissertação (Mestre em Biotecnologia) – Programa de Pós-Graduação Interunidades em Biotecnologia USP/Instituto Butantan/IPT, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- SILVA, F.F.; SÁ, J.F.; SCHIO, A.R. et al. Suplementação a pasto: disponibilidade e qualidade x níveis de suplementação x desempenho. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, p.371-389, 2009.
- SOUZA, D.R.; SILVA, F.F.; ROCHA NETO, A.L. et al. Suplementação proteica a pasto sob o consumo, digestibilidade e desempenho na terminação de novilhos Nelore na época das águas. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.13, n.4, p.1121-1132, 2012.
- TAROUCO, J.U.; LOBATO, J.F.P.; TAROUCO, A.K. et al. Comparação entre medidas ultra-sônicas e da carcaça na predição da composição corporal em bovinos. Estimativas do peso e da porcentagem dos cortes comerciais do traseiro. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.6, p.2092-2101, 2007.



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.

VIEIRA, L.D.C. Parâmetros qualitativos dos músculos Longíssimus dorsi e Tríceps brachii em diferentes períodos de maturação provenientes de quatro cruzamentos de bovinos. 2011. 38p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, SP, 2011.